

Reinhold Kerbl, Karl Reiter, Lucas Wessel

Referenz Pädiatrie

Allgemeine Methoden in der Pädiatrie

Reinhold Kerbl

Allgemeine Methoden in der Pädiatrie

Medikamentöse Therapie bei Kindern und Jugendlichen

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Die medikamentöse Therapie ist im Kindes- und Jugendalter bei entsprechender Indikation ebenso unumgänglich wie im Erwachsenenalter, allerdings in wesentlich geringerem Umfang. Eine „Polypragmasie“ mit ungezielter Kombination vieler Medikamente ist kontrainduziert, auch wegen der zu erwartenden Wechsel- und Nebenwirkungen. Nur sehr wenige Medikamente wurden speziell für die Pädiatrie entwickelt, die meisten Medikamente wurden/werden aus der „Erwachsenenmedizin“ übernommen. Meist wurden keine eigenen pädiatrischen Zulassungsstudien durchgeführt, die empfohlenen Dosierungen sind daher empirisch abgeleitete Empfehlungen. Sie orientieren sich vorwiegend am jeweiligen Körpergewicht, seltener an der errechneten Körperoberfläche. Für Kinder müssen entsprechende kindergerechte Präparationen hergestellt werden.

Aktuelles

- Nach wie vor müssen in der Pädiatrie zahlreiche Medikamente ohne altersentsprechende Zulassung („unlicensed“ bzw. „off-label“) verwendet werden.
  - In der niedergelassenen Pädiatrie wird dieser Anteil auf 20–30% geschätzt.
  - In der Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin sind es bis 80% der Medikamente.
- Um diese Situation zu verbessern, hat die EU in Zusammenarbeit mit der EMA (European Medicines Agency) im Jahr 2007 die „Pediatric Regulation“ beschlossen.
  - Diese sieht vor, dass bei jeder Medikamentenneuzulassung auch eine (mögliche) Anwendung im Kindes- und Jugendalter bedacht werden muss.
  - Dies und die Verlängerung der Lizenz im Fall einer pädiatrischen Zulassung soll Anreiz für Zulassungsstudien (auch) im Kindes- und Jugendalter sein.
- Allerdings kann ein „waiver“ (Entbindung von dieser Verpflichtung) beantragt werden, wenn das jeweilige Medikament für Kinder und Jugendliche nicht in Betracht kommt. Die Zahl der für Kinder und Jugendliche zugelassenen Medikamente ist daher in den letzten Jahren nur unwesentlich angestiegen [3], [4].

Synonyme

- Arzneimitteltherapie im Kindes- und Jugendalter
- drug therapy in children and adolescents

Keywords

- Arzneimittel

- Medikamente
- Zulassung
- off-label
- Studien
- Pediatric Regulation
- EMA
- pediatric drugs
- licensed
- unlicensed

Definition

Eine medikamentöse Therapie bei Kindern und Jugendlichen ist jede Form der Behandlung mit als Arzneimittel geltenden Substanzen. Sie ist abzugrenzen von Behandlungen mit anderen Substanzen (Bsp. Nahrungsergänzungsmittel) oder alternativen/komplementären Behandlungsmethoden (Bsp. Homöopathie).

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Die medikamentöse Therapie ist oft Teil eines ganzheitlichen Behandlungskonzepts.
- Sie soll mit den anderen Methoden einer Behandlung (z.B. Physiotherapie, chirurgische Intervention) abgestimmt werden, kann meist aber durch diese nicht ersetzt werden.
- Die medikamentöse Therapie bei Kindern und Jugendlichen muss berücksichtigen, dass sich Pharmakokinetik und Pharmakodynamik von jener bei Erwachsenen unterscheiden können.
- Dazu können folgende Faktoren beitragen:
    - andere Resorptionsrate und -geschwindigkeit
    - andere Verteilung in bestimmten Geweben
    - höherer Anteil des Extrazellulärraums (Neugeborene 40%, Kleinkinder 20%, Erwachsene 15%)
    - anderer Metabolismus
    - andere Elimination
    - andere Halbwertszeit
- Auch aus diesen Gründen muss die medikamentöse Therapie für den pädiatrischen Gebrauch adaptiert werden, insbesondere durch:
    - altersgerechte Zubereitung (z.B. Saft statt Tablette)
    - Anpassung der Dosierung und Dosierungsintervalle
    - Berücksichtigung altersspezifischer Nebenwirkungen und Kontraindikationen
    - ggf. altersgerechte Magistraliter-Zubereitung (z.B. JUNIORMED)

Indikationen

- Die Indikation ergibt sich aus der jeweiligen Erkrankung und ist daher meist spezifisch (Bsp. bakterielle Infektion: Antibiotikum, Epilepsie: Antikonvulsivum).

Kontraindikationen

- Für jedes Medikament bestehen unterschiedliche Kontraindikationen.
- Diese werden üblicherweise in absolute (keine Anwendung des Medikaments) und relative Kontraindikationen (Gabe nur unter bestimmten Umständen) unterteilt.
- Die Kontraindikationen werden jeweils in der Anwendungsinformation bzw. im „Beipackzettel“ angeführt und müssen unbedingt beachtet werden.

Merke:

Nichtbeachtung kann bei entsprechendem Schaden auch strafrechtliche und/oder zivilrechtliche Folgen haben.

Aufklärung und spezielle Risiken

- Fast alle Arzneimittel haben mögliche Wechsel- (mit anderen Medikamenten) und Nebenwirkungen.
  - Diese müssen bei der Verordnung berücksichtigt werden.
  - Spezielle Risiken des Medikaments (z.B. Schläfrigkeit) müssen auch Patienten bzw. Eltern zur Kenntnis gebracht werden.
- Weitere Risiken bei der Arzneimittelverordnung sind Fehlverordnung, Fehldosierung sowie falsche Einnahmen.

Merke:

Moderne Computerprogramme weisen bei Mehrfachverordnung von Medikamenten auf entsprechende Wechselwirkungen hin, jedoch meist nicht auf Nebenwirkungen. Letztere müssen daher dem Verordnenden bekannt sein und von diesem berücksichtigt werden.

Vorbereitende Diagnostik

- Die Indikation zur jeweiligen Medikation muss in jedem Einzelfall sorgfältig überprüft werden.
- Die auf den Patienten zugeschnittene („patient tailored") Medikation setzt sich auch in der Pädiatrie zunehmend durch und umfasst auch die Pharmakogenetik. Diese trägt dem Umstand Rechnung, dass Medikamente in Abhängigkeit von der genetischen Konstellation unterschiedlich wirken können (Bsp. Unwirksamkeit von Steroid zur Behandlung von nephrotischem Syndrom bei bestimmter genetischer Disposition).
- Wichtig ist vor der Verordnung auch die verlässliche Erhebung von Körpergewicht und ggf. Körperoberfläche (durch Nomogramme oder Berechnung) sowie die Berücksichtigung des Patientenalters (z.B. bei Tetrazyklinen, Gyrasehemmern).

Anästhesie

- Anästhetika/Narkosemittel sollen bevorzugt durch Anästhesist:innen verabreicht werden.
- Bestimmte Medikamente (Lachgas, Ketamin, Propofol u.a.) können aber auch in der Pädiatrie zum Einsatz kommen.
- Wichtig ist dabei, dass die Verordnenden/Verabreichenden über Substanz und Durchführung der Intervention (zumeist Analgosedierung) gut Bescheid wissen, die erforderliche Infrastruktur vorliegt und Vorbereitungen für einen eventuellen Notfall getroffen werden.

Personal, Material und Einstelltechnik

- Die medikamentöse Therapie im Kindes- und Jugendalter erfordert gute altersspezifische, aber auch spezielle Kenntnisse über die jeweilige Erkrankung.
- Bestimmte Medikamente sollen nur durch Spezialist:innen verabreicht werden (Bsp. Methylphenidat bei ADHS [Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom], Antikonvulsiva bei Anfallsleiden, Antiarrhythmika bei kardialer Rhythmusstörung).
- Andere Medikamente (Bsp. Antibiotika, Analgetika/Antipyretika, „Hustenmittel") gehören hingegen zum pädiatrischen „Alltag" und können auch im niedergelassenen Bereich gut verordnet werden.

Durchführung

- Feststellung der Indikation;
- Berücksichtigung eventueller Kontraindikationen;

- Erhebung von Alter, Körpergewicht und ggf. Körperoberfläche;
- (Berücksichtigung der Kassenfinanzierung/Erstattungsfähigkeit;)
- Entscheidung über bestmögliche Applikationsform;
- Festsetzung von Dosis und beabsichtigter Therapiedauer;
- Ausstellung der Medikamentenverordnung/des Rezepts (idealerweise elektronisch);
- Aufklärung von Patienten/Eltern, Möglichkeit für Rückfragen;
- Dokumentation in der Patientenakte;
- für bestimmte Verordnungen (z.B. Suchtmittel, Off-Label-Medikamente) gelten besondere Bestimmungen, die unbedingt berücksichtigt werden müssen [1], [2], [5], [6].

Applikationsformen

- Medikamente können auf verschiedenen Wegen zur Anwendung gebracht werden.
- Bei der Entscheidung über die Art der Applikation muss auf bestmögliche Wirkung bei möglichst geringer Patientenbelastung (Schmerzvermeidung) geachtet werden.
- Folgende Routen kommen in Betracht:
    - intravenös (alternativ intraossär, v.a. im Notfall)
    - intramuskulär (v.a. Impfungen)
    - subkutan (z.B. Insulin, Heparine)
    - oral
    - intransal
    - bukkal, sublingual
    - inhalativ
    - rektal
    - intrathekal (selten)

Off-Label-Medikation

- Diese ist grundsätzlich nicht „verboten“, im Einzelfall (Wirksamkeit der Medikation wissenschaftlich nachgewiesen) sogar „verpflichtend“.
- Eine Off-Label-Medikation erfordert allerdings folgende Zusatzmaßnahmen:
    - vertiefte Aufklärung über Indikation, (Neben-)Wirkung und mögliche Alternativen
    - Einverständniserklärung (schriftlich) durch Patienten (altersgemäß formuliert, spätestens ab Alter von 9 Jahren) und Eltern

Medikation im Rahmen einer Studie

- Für eine derartige Anwendung gelten erhöhte Sicherheitsbestimmungen, die u.a. Folgendes umfassen:
    - Autorisierung eines (Haupt-)Prüfers
    - Abschluss einer Patientenversicherung
    - Vorliegen eines Ethikvotums
    - „informed consent“ der Eltern/„informed assent“ des Patienten nach entsprechender Aufklärung
    - Festlegung von Exitkriterien
    - Möglichkeit des jederzeitigen Ausstieges aus der Studie
    - Monitoring durch Studienzentrale (z.B. durch „study nurse“)

> **Merke:**
>
> Die Durchführung klinischer Studien ist mit großem (auch administrativem) Aufwand verbunden. Netzwerke zur Koordination sind hilfreich bei der Umsetzung (in Österreich z.B. OKIDS [Organisation Kinderarzneiforschung], auf europäischer Ebene Enpr-EMA (European Network of Paediatric Research at the European Medicines Agency)).

Mögliche Komplikationen

- Neben Wechsel- und Nebenwirkungen besteht bei der Medikamentenverordnung insbesondere das Risiko der falschen Verabreichung.
- Internationale Studien haben ergeben, dass 5–27% aller pädiatrischen Verschreibungen in Fehlverabreichung resultieren.
- Dafür kommen folgende Fehlerquellen in Betracht:
  - falsche Informationsquelle (z.B. „Hausrichtlinien“)
  - unleserliche Schrift
  - Lese-/Übertragungsfehler
  - falsche Patientendaten (Alter, Länge, Gewicht)
  - Rechenfehler
  - „Verwechslung“
  - Ausgabefehler
  - Selbstabänderung (Patient oder Eltern)
  - versehentliche Fehldosierung bei Einnahme
- Folgende Formen der Fehlverabreichung kommen im Alltag immer wieder vor:
  - falsches Medikament (Verwechslung)
  - zu hohe Dosis (Antipyretika, Hustenmittel)
  - zu niedrige Dosis (Antibiotika)
  - zu kurze Gabe (Antibiotika, Kortison)
  - zu lange Gabe (Zytostatika)
  - falsche Intervalle (Retardpräparate)
  - falsche Applikation (Rotavirusimpfung)
  - falsches Ein-/Ausschleichen (Lamotrigin, Kortisonpräparate)
- Folgende Maßnahmen können das Risiko für Fehldosierungen minimieren:
  - sorgfältige Überprüfung der verordneten Dosierung (v.a. bei selten verordneten Medikamenten)
  - evtl. „Vieraugenprinzip“
  - PC-gestützte Verordnung (e-Medikation)
  - Verwendung von Datenbanken mit Plausibilitätsprüfung
  - wiederholte Schulungen des Personals
  - Drucker statt Handschrift
  - Plausibilitätsprüfung bei Abgabe
  - intensivierte Kommunikation zwischen Ärzten und Pharmazeuten
  - ausführliche Information und „Belehrung“ der Eltern
  - Verwendung anderer moderner Technologien (Apps etc.)

Dokumentation

- Die verordnete Medikation sollte in der Krankenakte sorgfältig dokumentiert werden, idealerweise durch Kombination von:
  - e-Medikation
  - (automatisierter) Plausibilitätsprüfung
  - Erfassung in der elektronischen (für Nachbehandelnde zugänglichen) Patientenakte

Ergebnisse

- Der Erfolg jeglicher Medikation sollte im Verlauf objektiviert werden (z.B. Ansprechen auf Antibiotikum).
- Bei Therapieversagen sollte eine Reevaluation der gestellten Diagnose und ggf. Änderung/ Ergänzung der Therapie erfolgen.

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

- Kinder und Jugendliche mit bestimmten Erkrankungen benötigen eine Modifikation der Therapie, meistens infolge verminderter Toleranz bestimmter Medikamente (Bsp. reduzierte Chemotherapie bei Kindern mit Down-Syndrom und Leukämie).
- Eine Sonderstellung haben Kinder und Jugendliche mit seltenen Erkrankungen (Häufigkeit der Erkrankung <1:2000).
- Für derartige „orphan diseases“ werden zunehmend sehr teure Medikamente (bis zu 4 Mio. € pro Therapie) entwickelt und angewendet.
- Derartige Behandlungen werden oftmals bzgl. ihrer Indikation diskutiert und müssen folgende Aspekte berücksichtigen:
  - Wirksamkeit (Ausmaß und Dauer der Verbesserung)
  - Verträglichkeit (v.a. Nebenwirkungen)
  - ethische Aspekte (realer Vorteil für Behandelte?)
  - ökonomische Aspekte (Kosten-Nutzen-Rechnung)

> **Merke:**
>
> Bewertungen der Kosten-Nutzen-Relation erfolgen vorwiegend durch HTA-Institutionen (Health Technology Assessment). Deren Empfehlungen finden nicht immer die Zustimmung des medizinischen Personals.

Literatur

Quellenangaben

- [1] Fuchs A, Hermanns-Clausen M et al. Arzneimittel Pädiatrie Pocket Taschenbuch. 2. Aufl. Grünwald: Börm Bruckmeier; 2013
- [2] Jaffan-Kolb L, Erdmann H. Pädiatrische Dosistabellen: Dosierung kinderärztlich verordneter Arzneimittel. 16. Auf. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2020
- [3] Male C. Bessere Arzneimittel für Kinder .Monatsschr Kinderheilkd 2013; 161: 301–307
- [4] Rascher W, Klingebiel T, Herting E et al. Arzneimittel für neuartige Therapien – Perspektiven, Chancen, Herausforderungen. Monatsschr Kinderheilkd 2021; 169 (Suppl. 1): 18–28
- [5] von Gerlach M, Warnke A. Pocket Guide Neuro-/Psychopharmaka im Kindes- und Jugendalter: Von A bis Z. Heidelberg: Springer; 2021
- [6] Wigger D, Stange M. Medikamente in der Pädiatrie: Inklusive Neonatologie/ Intensivmedizin. 9. Aufl. München: Elsevier; 2020

Wichtige Internetadressen

- Information der forschenden Pharma-Unternehmen: www.vfa.de/kinder; Stand: 10.2.2024
- MSD Manuals: www.msdmanuals.com; Stand: 10.2.2024
- Gelbe Liste: www.gelbe-liste.de; Stand: 10.2.2024
- IQWiG (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen) www.gesundheitsinformation.de; Stand: 10.2.2024
- www.kindermedika.at; Stand: 21.4.2023
- https://swisspeddose.ch; Stand: 21.4.2023
- www.juniormed.at/download.html; Stand: 21.4.2023
- www.ema.europa.eu/en; Stand: 21.4.2023

- www.okids-net.at/de; Stand: 21.4.2023
- www.ema.europa.eu/en/partners-networks/networks/european-network-paediatric-research-european-medicines-agency-enpr-ema; Stand: 21.4.2023

Schmerztherapie bei Kindern und Jugendlichen

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Entgegen früherer Annahmen ist Schmerzempfindung auch schon in frühem Alter möglich. Dabei kann die Schmerzwahrnehmung zunächst (noch) nicht direkt zum Ausdruck gebracht werden, sondern manifestiert sich durch verschiedene (auch autonome) Reaktionen. Länger andauernde bzw. wiederholt auftretende Schmerzen führen im Kindesalter zur Entwicklung eines „Schmerzgedächtnisses", welches negative Langzeitkonsequenzen haben kann. Schmerztherapie kann entweder nicht medikamentös oder medikamentös erfolgen. Nicht medikamentös sind z.B. physikalische Methoden, aber auch Beruhigungsschnuller und Zuckerlösungen. Für die medikamentöse Therapie stehen verschiedene Wirkstoffe zur Verfügung, die nach einem Stufenschema zur Anwendung kommen sollen. Der Erfolg der verordneten Maßnahmen soll mittels Schmerzskalen objektiviert werden.

Synonyme

- Analgetika
- Schmerzmittel
- Schmerzmedikamente im Kindes- und Jugendalter
- analgetics
- pain killer
- analgetic drugs in pediatrics and adolescent medicine

Keywords

- Analgetika
- Schmerzmedikamente
- Paracetamol
- Ibuprofen
- Metamizol
- Opioide
- patientengesteuerte Analgesie (PCA)
- Lokalanästhesie
- analgetics
- pain medication

Definition

„Schmerztherapie" bezeichnet die medikamentöse oder nicht medikamentöse Behandlung oder Verhinderung (Prävention) von Schmerzen. Diese können verschiedene Ursachen haben (schmerzhafte Erkrankung, Trauma/Verletzung, medizinische Eingriffe). Ziele der Schmerztherapie sind weitgehende Schmerzfreiheit und subjektives Wohlbefinden.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Schmerztherapie ist im Sinn des biopsychosozialen Konzepts nur ein (wesentlicher) Teil der „ganzheitlichen" Behandlung.
- Zur Schmerzvermeidung bzw. -minderung können auch andere Methoden bzw. Maßnahmen beitragen.
- Dazu zählen Optimierung der Unterbringung (Raumsituation, Lagerung, Licht, Ruhe,

Elternbegleitung etc.), Betreuung durch das Personal (Pflege, Physiotherapie etc.), insbesondere aber die psychische Konstellation (z.B. Angstvermeidung).

- Wichtig ist auch die partizipative Einbindung von Kindern und Jugendlichen.

Indikationen

- Jegliche Schmerzäußerung muss ernst genommen werden.
- Welche Maßnahme (physikalisch, medikamentös, psychische Betreuung u.a.) gesetzt wird, ist abhängig von der Art des zugrunde liegenden Auslösers (somatische Erkrankung, Trauma, medizinischer Eingriff, somatoformer Schmerz u.a.).
- Abb. 15.1 zeigt das Stufenschema der WHO (World Health Organization) bei der Schmerztherapie.

Stufe	Therapie
Stufe I	**Nichtopioidanalgetikum** z.B. Ibuprofen, Metamizol, Paracetamol, Diclofenac ‡ Adjuvans
Stufe II	**schwaches Opioid** z.B. Tramadol, Codein ‡ Nichtopioid ‡ Adjuvans
Stufe III	**starkes Opioid** z.B. Morphin, Hydromorphon, Fentanyl, Buprenorphin ‡ Nichtopioid ‡ Adjuvans

Abb. 15.1 WHO-Stufenschema der Schmerztherapie.

Aufklärung und spezielle Risiken

- Schmerzursache und angedachte Therapie sollen mit Patient:innen bzw. Eltern besprochen werden.
- Bei medikamentöser Therapie sollen Wirkmechanismus und mögliche Nebenwirkungen erörtert werden, mit der Aufforderung, wahrgenommene oder vermutete Nebenwirkungen unverzüglich mitzuteilen.
- Mögliche Risiken ergeben sich v.a. durch das Nebenwirkungsprofil des jeweiligen Medikaments (z.B. Leberversagen bei Paracetamolüberdosierung, Atemdepression bei Opioiden).

Vorbereitende Diagnostik

- Vor jeglicher Schmerztherapie sollte eine Objektivierung von Ursache, Lokalisation, Schmerzcharakter (ziehend, stechend, dumpf, krampfartig etc.) und Schmerzintensität erfolgen. Letztere soll auch im weiteren Verlauf laufend evaluiert werden, um dadurch den Erfolg der jeweiligen Therapiemaßnahmen abschätzen zu können.
- „Schmerzmessung“ kann auf 3 Arten erfolgen:
    - Fremdbeobachtung (insbesondere von Verhaltensmustern)
    - Selbsteinschätzung (mittels Skalen)

- Erfassung von Vitalparametern (autonome Funktionen)

- Je nach Patientenalter kommen verschiedene Methoden der Schmerzobjektivierung zum Einsatz. Tab. 15.1 zeigt eine Auswahl derartiger Schmerzskalen.
- Im pädiatrischen Alltag kommen auch andere Schmerzskalen zum Einsatz. Insbesondere bei älteren Kindern und Jugendlichen kann auch nach einem Zahlenwert (0–10) gefragt werden (Abb. 15.2).

Tab. 15.1 Auswahl verschiedener Schmerzskalen [1].

Schmerzskala	Alter	Schmerzart	Beschreibung
Berner Schmerzscore für Neugeborene[a]	Frühgeborene reife Neugeborene	invasive Maßnahmen	objektiv: Atmung, Herzfrequenz, SaO_2 subjektiv: Schlaf, Weinen, Mimik u.a.
KUSS-Skala[b] (nach Büttner)	reife Neugeborene bis Ende 4. Lebensjahr	postoperativer Schmerz	Weinen, Gesichtsausdruck, Rumpfhaltung, Beinhaltung, motorische Unruhe
Sedierungsbogen nach Hartwig[c]	reife Neugeborene bis Kleinkinder	Beatmung	Motorik, Mimik, Augenöffnen, Toleranz der Beatmung, Reaktion beim Absaugen
Faces-Pain-Skala[d]	4–12 Jahre	akuter, rekurrierender und chronischer Schmerz	Selbsteinschätzung anhand von 6 Gesichtern

[a] Der Berner Schmerzscore vergibt zwischen 0 und 27 Punkten, wobei Therapiebedarf ab einem Erreichen von 11 Punkten besteht. [b] Die KUSS-Skala (**K**indliche **U**nbehagens- und **S**chmerz**s**kala) vergibt zwischen 0 und 10 Punkten, wobei ab 4 Punkten Therapiebedarf besteht. [c] Der Sedierungsbogen (nach Hartwig) vergibt 3–25 Punkte und hat einen Zielbereich von 8–14 Punkten. [d] Die Face-Pain-Skala vergibt zwischen 0 und 10 Punkten und Therapiebedarf besteht ab 4 Punkten.

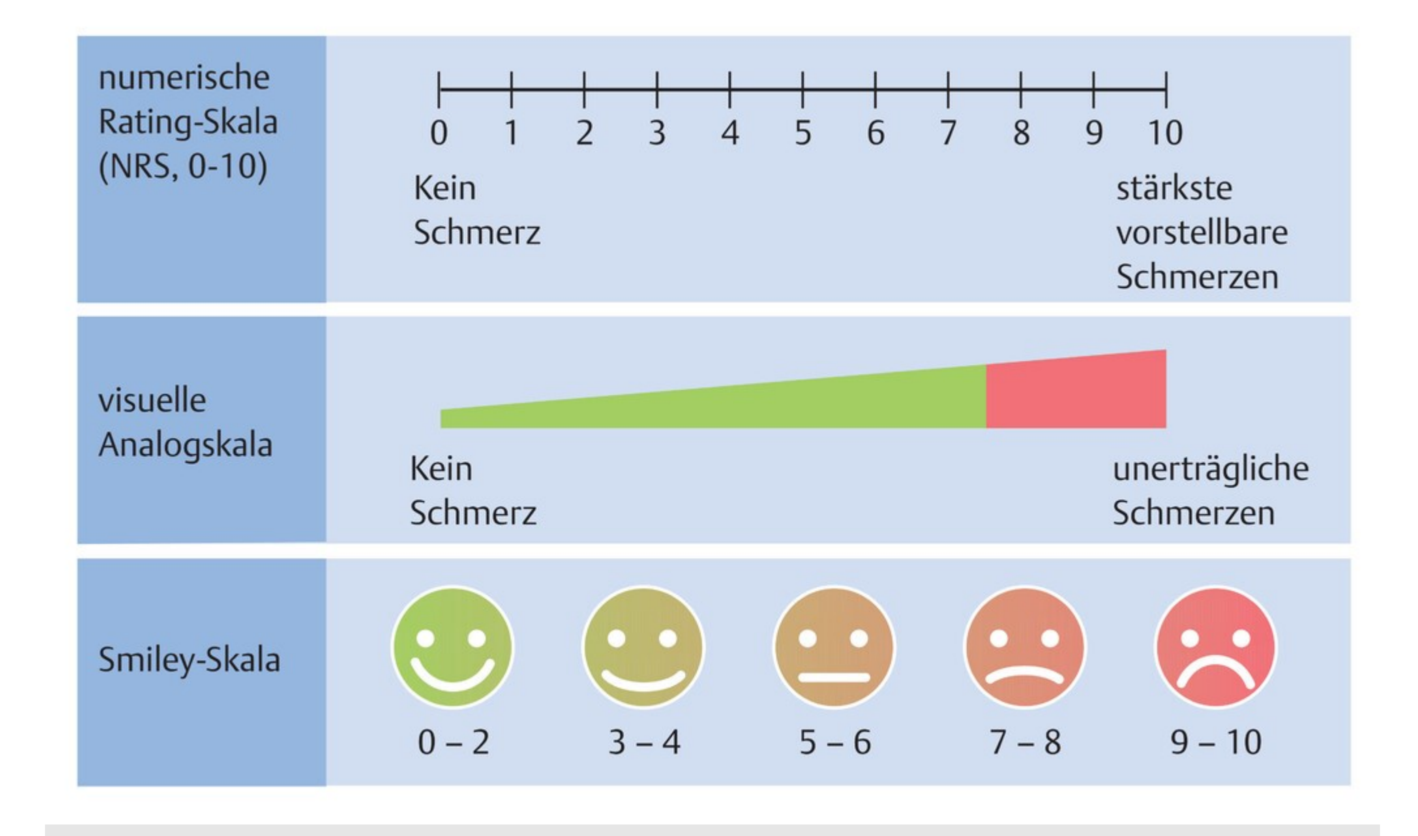


Abb. 15.2 Schmerzskalen für Kinder und Erwachsene.

Anästhesie

- Schmerztherapie (Analgesie) wird insbesondere im Rahmen medizinischer Eingriffe mit Sedierung kombiniert und dann als Analgosedierung bezeichnet.
- Von der American Academy of Pediatrics (AAP) wurden 3 Stufen der Sedierungstiefe festgelegt:
  - leichte Sedierung („conscious sedation“): erhaltene Erweckbarkeit, erhaltene protektive Reflexe, eigene Luftwegskontrolle
  - tiefe Sedierung: keine unmittelbare Erweckbarkeit, Teilverlust protektiver Reflexe, teilweise fehlende Luftwegskontrolle
  - Narkose: Bewusstlosigkeit, Verlust protektiver Reflexe, komplett fehlende Luftwegskontrolle

Merke:

Während leichte Sedierung in allen Bereichen der Pädiatrie (auch im niedergelassenen Bereich) zur Anwendung kommen kann, sollen tiefe Sedierung und Narkose Anästhesiolog:innen bzw. Intensivmediziner:innen vorbehalten bleiben.

Personal, Material und Einstelltechnik

- Da mehrere Komponenten zur Schmerztherapie beitragen können, ist diese multimodal und multiprofessionell umzusetzen.
- Objektivierung und Steuerung sollten in pädiatrischer oder anästhesiologischer Hand sein.
- Schmerzmedikamente können auf verschiedenen Wegen zur Anwendung kommen:
    - lokal (z.B. mit Xylocain): Wundinfiltration, Penisblock, Ilioinguinalblock
    - transkutan (Pflaster): v.a. EMLA („eutectic mixture of local anesthesia“, Lidocain + Prilocain)
    - oral: Paracetamol, Ibuprofen, Metamizol u.a.
    - inhalativ: Stickoxydul/Lachgas (N_2O) als 1:1-Gemisch mit Sauerstoff (O_2)
    - intravenös: Paracetamol, Diclofenac, Opioide u.a.
    - rektal: Paracetamol, Ibuprofen, Metamizol u.a.
    - (intramuskulär: Applikationsform sollte wegen Schmerzhaftigkeit nach Möglichkeit unterbleiben)
    - Epidural-/Periduralanästhesie: v.a. im Rahmen schmerzhafter Operationen über dünne Katheter

Durchführung

Nichtopioide

- s. Tab. 15.2

Tab. 15.2 Übersicht Nichtopioide.

Medikament	Wirkung	typische Dosierung*	Vorteile	Nachteile	Sich
nicht saure antipyretische Analgetika					
Paracetamol	zentrale Hemmung der Prostaglandin-Synthese	10–20mg/kg rektal oder oral alle 4–6h	gute analgetische Wirkung, keine Hemmung der Thrombozytenaggregation	geringe therapeutische Breite	Cave: Überc (N-Ac
nicht steroidale Antiphlogistika (NSAID)					
Ibuprofen Dexibuprofen als stärker wirksame Alternative (= S(+)-Enantiomer	Hemmung der Cyclooxygenase Typ I + II (COX)	4–10mg/kg/ED alle 6–8h bzw. 20–30mg/kg/d	analgetische und entzündungshemmende Wirkung	Hemmung der Thrombozytenaggregation akutes Nierenversagen bei Dehydration	Cave: Anwe (z.B. b
Diclofenac	Hemmung der Cyclooxygenase Typ I + II (COX)	1(–2)mg/kg bis 3×tgl.	analgetische und entzündungshemmende Wirkung	gastrointestinale Symptome	geleg Schlä Flüssi
Metamizol	zentrale Hemmung der Prostaglandinsynthese	5–15mg/kg p.o., max. alle 4h	beste analgetische Wirkung unter Nichtopioiden	Agranulozytose (sehr selten)	RR-Ab Gabe
Mefenaminsäure (nur Schweiz und Österreich)	Hemmung der Prostaglandin-Synthese	6,5mg/kg/ Dosis bis 3×tgl.	analgetische und entzündungshemmende Wirkung	gastrointestinale Symptome	in Deu zugel

*Je nach Alter und Applikation (i.v., oral, rektal) liegen unterschiedliche Dosierungsempfehlunge Diesbezüglich wird auf die entsprechende Fachinformation, spezielle Bücher zur Arzneimittelthe Publikationen verwiesen [1], [2], [3].

Opioide

- Opioide aktivieren endogene Opioidrezeptoren, die in μ-, δ- und κ-Rezeptoren unterteilt werden.

- Die analgetische Wirkung wird über μ_1-Rezeptoren vermittelt.
- Dabei kann die Schmerzwahrnehmung (Nozizeption) auf unterschiedlichen Ebenen beeinflusst werden:
  - Hemmung der Schmerzübertragung an sensiblen Nervenendigungen
  - verminderte Übertragung im Hinterhorn des Rückenmarks
  - Modulation der Schmerzleitung durch Aktivierung inhibitorischer Nervenbahnen
  - Beeinflussung des emotionalen und somatischen Schmerzerlebens
- Opioide haben folgende Wirkungen:
  - zentral dämpfend (Analgesie, Atemdepression, Sedierung, Anxiolyse)
  - zentral aktivierend (Euphorie, Miosis, Nausea, Juckreiz u.a.)
  - periphere Wirkung (gesteigerte Bronchosekretion, Obstipation, Blutdruckabfall, Bradykardie, Harnverhalten)
  - Bezüglich ihrer analgetischen Wirksamkeit werden schwach und stark wirksame Opioide unterschieden (Tab. 15.3).
- PCA. Außerdem gibt es NCA (Nurse controlled analgesia); wird in der Kinderchirurgie nach großen Eingriffen bei kleinen Kindern gerne verwendet. PCA kann dann auch „parent controlled anesthesia“ bedeuten
- patientenkontrollierte Analgesie (PCA, „patient controlled analgesia“): Bestimmte Substanzen (v.a. Piritramid) können vom Patienten selbst kontrolliert verabreicht werden.
  - Nach einem Anfangsbolus kann die Schmerztherapie selbständig bedarfsangepasst erfolgen.
  - Dafür sind an der „Schmerzpumpe“ folgende Parameter eingestellt:
    - Einzeldosis
    - Lockout-Intervall (Wartezeit bis zur nächsten Applikation)
    - Maximaldosis pro Zeiteinheit (z.B. 4h)

Tab. 15.3 Übersicht Opioide.

Medikament	Applikation	typische Dosierungen	Wirkungseintritt	Nebenwirkungen
schwach wirksame Opioide				
Tramadol	p.o. oder i.v.	p.o.: 1mg/kg/ED (maximal 50mg) p.o. ret.: 2mg/kg/ED i.v.-DT: 0,25mg/kg/h (max. 10mg/h)	Tropfen: 20–30min Tbl. ret.: 1–2h i.v.: 10–20min	Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Schwitzen KI: Krampfanfälle
Tilidin/Naloxon	p.o. unretardiert und retardiert	unretardiert: 1mg/kg retardiert: 2mg/kg	10–20min	Müdigkeit, Benommenheit, Durchfall
stark wirksame Opioide				
Morphin	p.o. als Tropfen oder Retard-Granulat i.v.	Tropfen: 0,2mg/kg/ED (max. 5 mg) Ret.-Gran.: 0,4mg/kg/ED (max. 10mg) i.v.-Bolus: 0,05mg/kg (max. 3mg) i.v.-DT: 0,02mg/kg/h (max. 0,5mg/h)	Tropfen: 30–60min Ret.-Gran. 3–4h i.v.: 30min	Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Juckreiz, Bronchokonstriktion, Harnverhalten, Atemdepression
Piritramid	i.v. als Bolus, DT oder patientengesteuerte Schmerzpumpe (PCA)	i.v.-Bolus oder KI: 0,05–0,1mg/kg i.v.-DT: 0,03mg/kg/h i.v.-PCA: 0,02mg/kg als Bolus, Lockout 10min, 4h-Max. 0,3mg/kg (max. 25mg)	7min	Venenreizung, Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Atemdepression Cave: mit vielen Substanzen inkompatibel

Tbl. = Tablette; DT = Dauertropf; KI = Kurzinfusion.

Medikament	Applikation	typische Dosierungen	Wirkungseintritt	Nebenwirkungen
Fentanyl	bukkal als Tbl. transdermal (in Pädiatrie kaum verwendet) i.v. als Bolus oder DT	bukkal: 10–20µg/kg i.v.-Bolus: 0,5–1µg/kg (max. 100µg) i.v.-DT: 0,5–1µg/kg/h	1–10min	u.a. Atem- und Kreislaufdepression, v.a. bei Bolusgabe Cave: Thoraxrigidität mit Möglichkeit der „Unbeatembarkeit"
Tbl. = Tablette; DT = Dauertropf; KI = Kurzinfusion.				

Medikamente zur (Analgo-)Sedierung

- Im klinischen Alltag werden Analgesie und Sedierung häufig kombiniert (Tab. 15.4).
    - Dabei ist zu beachten, dass sedierende Medikamente teilweise keine oder nur eine schwache analgetische Wirkung besitzen.
    - Bei schmerzhaften Eingriffen ist dann die zusätzliche Gabe eines Analgetikums unverzichtbar.
- In bestimmten Situationen kann als Alternative das noch relativ „junge" Präparat Dexmedetomidin in Betracht gezogen werden.
    - Es handelt sich dabei (wie bei Clonidin) um einen selektiven α2-Agonisten.
    - Dieser hemmt die Freisetzung von Noradrenalin und wirkt damit sympatholytisch.
    - Vorteile:
        - gute Steuerbarkeit der Sedierungstiefe
        - mögliche Langzeitanwendung (auch über Wochen)
        - geringe Gewöhnung und Abhängigkeitsentwicklung
    - Dosierung: 0,2–1,4µg/kg/h je nach gewünschter Sedierungstiefe
    - Nebenwirkungen: v.a. Herzfrequenz-, Blutdruck- sowie Blutzuckerveränderungen

Tab. 15.4 Übersicht Medikamente zur (Analgo-)Sedierung.

Medikament	Applikation	typische Dosierung	Nebenwirkungen/Hinweise
inhalative Analgosedierung			
N_2O/Stickoxydul (Lachgas)	Inhalation eines 1:1-Gemischs mit Sauerstoff	in der Regel Selbststeuerung durch Patienten über Demand-Ventil und Maske oder Mundstück	Patientenkooperation erforderlich schwache analgetische Wirkung, daher nur für „kleine Eingriffe" gute Lüftung oder Ableitung des Gases notwendig
Benzodiazepine			
Diazepam	p.o. rektal i.v.	p.o.: 0,1–0,3mg als Einzelgabe rektal: 0,3–0,5mg/kg i.v.: 0,1–0,3mg/kg	NW: Schläfrigkeit, Schwindel, Ataxie, Verwirrtheit, paradoxe Erregung, Bradykardie, Hypotension, Atemdepression
Midazolam	p.o. (Saft) bukkal nasal rektal i.v. als Bolus oder DT	p.o.: 0,3–0,4mg/kg als ED nasal: 0,2–0,3mg/kg rektal: 0,5mg/kg als ED i.v.: 0,1mg/kg als ED DT: 0,2–0,6mg/kg/h	NW: Tachykardie, Blutdruckschwankungen (Hypertension), Bradykardie, Atemdepression, anterograde Amnesie, paradoxe Reaktion Cave: Krämpfe bei Neugeborenen
„Kurznarkotika"			
Ketamin anstelle des Racemats fast nur Verwendung des (stärker wirksamen) S-Enantiomers	i.v. als Bolus und DT (i.m.) rektal Cave: mit Diazepam kombinieren, um unangenehme Erlebnisse und Aufwachsensationen zu verhindern	**Ketanest S:** i.v.: 0,5–1mg/kg Dauertropf: 0,5–3mg/kg/h (i.m.: 2–4mg/kg) **Racemat:** initial: 0,7–2mg/kg i.v., dann 2–6mg/kg/h als DT	NW: Hyper-/Hypotension, Tachy-/Bradykardie, Übelkeit, lebhafte Träume, Hypersalivation, Sehstörungen, Schwindel, Erbrechen, selten Laryngospasmus, bei Intoxikation Atemdepression
DT = Dauertropf, ED = Einzeldosis, h = Stunde, i.v. = intravenös, i.m. = intramuskulär, p.o. = peroral, mg = Milligramm, kg = Kilogramm, NW = Nebenwirkungen, PRIS = Propofol-Infusionssyndrom (schwerwiegende Stoffwechselentgleisung, tritt manchmal bei Langzeitgabe von Propofol auf).			

Medikament	Applikation	typische Dosierung	Nebenwirkungen/Hinweise
		(i.m.)/rektal: 4–(8)mg/kg initial	
Propofol	i.v. als Bolus und DT Cave: bei Kindern keine Anwendung zur Langzeitsedierung (Gefahr des PRIS)	i.v.-Bolus: 2,5–4mg/kg i.v. DT: 3–12mg/kg/h Sedierung: 0,3–4mg/kg/h	Hypotonie, Flush, Husten, Erbrechen, Kopfschmerzen, Fieber, Arrhythmien, allerg. Reaktionen, Rhabdomyolyse PRIS (Propofol-Infusionssyndrom)

DT = Dauertropf, ED = Einzeldosis, h = Stunde, i.v. = intravenös, i.m. = intramuskulär, p.o. = peroral, mg = Milligramm, kg = Kilogramm, NW = Nebenwirkungen, PRIS = Propofol-Infusionssyndrom (schwerwiegende Stoffwechselentgleisung, tritt manchmal bei Langzeitgabe von Propofol auf).

Mögliche Komplikationen

- Diese ergeben sich v.a. aus den potenziellen Nebenwirkungen, s. Tab. 15.2, Tab. 15.3, Tab. 15.4.
- Das Spektrum möglicher Nebenwirkungen muss Verordnenden und Anwendern gut bekannt sein, um ggf. Therapien zu reduzieren bzw. zu modifizieren.
- Insbesondere bei Analgosedierung (Kombination aus Analgesie und Sedierung) sind die dabei eingeschränkten protektiven Reflexe sowie die fehlende Atemwegskontrolle zu bedenken, sodass entsprechendes Monitoring (zumindest SaO_2 [Sauerstoffsättigung]) erfolgen muss.

Komplikationen während der Durchführung

- Vor und während schmerzhafter Eingriffe ist die Wirksamkeit der (Sedo-)Analgesie zu überprüfen. Ggf. ist „nachzudosieren“.
- Schmerzhafte Eingriffe an „sich wehrenden“ Patient:innen sind kontraindiziert. Ggf. ist die Art der der (Sedo-)Analgesie zu wechseln.

Komplikationen nach der Durchführung

- Nach Analgosedierungn sind Patient:innen so lange zu überwachen, bis die völlige Alertheit wiederhergestellt ist.
- Zur Objektivierung sollen standardisierte Scoringsysteme angewandt werden, z.B. das ASS (Aldrete-Scoring-System).
- Insbesondere bei Entlassung in den Straßenverkehr muss die völlige Reaktionsfähigkeit gewährleistet sein.

Dokumentation

- Die Dokumentation jeglicher Schmerztherapie (und ggf. begleitender Sedierung) ist unumgänglich.
- Dabei soll durch zeitliche Zuordnung zur Schmerzobjektivierung (Schmerzskala) ersichtlich sein, ob die Wirkung der gewählten Analgesie ausreichend war/ist.
- Ggf. ergibt sich die Indikation zur Anpassung.

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

- Bei Kindern und Jugendlichen mit Mehrfachbehinderung können Erkennung und Lokalisation akuter Schmerzzustände schwierig sein.
- Die Einbeziehung von Eltern und ggf. anderen Betreuungspersonen ist dabei unumgänglich.
- Zur Objektivierung der Schmerzen existieren eigene Tools, z.B.
  - FLACC-revised-Skala („face legs activity cry consolability”)
  - PPP-Score („pediatric pain profile”)
  - NCCPC-R („non-communicating children pain checklist – revised”)

Literatur

Quellenangaben

- [1] Heinrich M, Hoffmann F, Zernikow B. Therapie akuter Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen (CME-Artikel). Monatsschr Kinderheilkd 2010; 158: 789–806
- [2] Jaffan-Kolb L, Erdmann H. Pädiatrische Dosistabellen: Dosierung kinderärztlich verordneter Arzneimittel. 16. Auf. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2020
- [3] Wigger D, Stange M. Medikamente in der Pädiatrie: Inklusive Neonatologie/ Intensivmedizin. 9. Aufl. München: Elsevier; 2020

Wichtige Internetadressen

- https://nerdfallmedizin.blog; Stand: 11.2.2024
- AWMF-S2k-Leitlinie Stationäre Interdisziplinäre Multimodale Schmerztherapie (IMST) bei Kindern und Jugendlichen: https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/145-006; Stand: 11.2.2024
- AWMF-S2k-Leitlinie der DGKJ „Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen“: https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/027-071; Stand: 11.2.2024
- https://www.notfallguru.de; Stand: 11.2.2024
- https://www.ak-kinderanaesthesie.de; Stand: 11.2.2024
- www.kindermedika.at; Stand: 21.4.2023
- https://swisspeddose.ch; Stand: 21.4.2023
- WHO-Leitfaden für Schmerzmittel, im Internet: www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554435/; Stand: 21.4.2023

Punktion peripherer Venen

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Die Punktion peripherer Venen ist in der Pädiatrie ein alltäglicher Vorgang, sowohl im niedergelassenen als vor allem auch im stationären Bereich. Sie dient der Gewinnung von Blutproben, aber auch als i.v.-Zugang für die Verabreichung von Medikamenten und Infusionen. Für Letzteres werden zumeist altersangepasste Verweilkatheter verwendet. Die Punktion peripherer Venen erfordert insbesondere bei Säuglingen Übung und Routine [1]. Für das Gelingen wesentlich sind die Auswahl der Lokalisation, des Materials, adäquate „Umgebungsbedingungen“ (Fixierung, Assistenz, Ruhe). Jegliche unnötige Schmerzbelastung ist zu vermeiden, u.a. durch sorgfältige Prüfung der Indikation, Lokalanästhesie und/oder Sedierung, Routiniers bei schwieriger Venensituation, ggf. Personenwechsel nach mehreren frustranen Versuchen.

Aktuelles

- Seit mehreren Jahren werden für die „schwierige Venensituation“ sogenannte Venensuchgeräte für das Auffinden subkutaner Venen kommerziell angeboten.
  - Sie basieren u.a. auf dem Prinzip, dass emittiertes Infrarotlicht von Hämoglobin in Blutgefäßen anders absorbiert wird als vom umgebenden Gewebe.
  - In Kombination mit LED-Licht werden diese Gefäße dann an der Hautoberfläche dargestellt.
- Tiefer gelegene Venen (z.B. in der Armbeuge) können von Geübten mit Ultraschalldoppler gut dargestellt und gezielt punktiert werden.

Synonyme

- Venenpunktion
- Venenzugang
- i.v.-Blutabnahme

- i.v.-Zugang
- vein puncture
- vein access
- venous blood draw
- i.v. access

Keywords

- Venenpunktion
- Venenzugang
- i.v.-Blutabnahme
- i.v.-Zugang
- vein puncture
- vein access
- venous blood draw
- i.v. access
- intravenous line

Definition

Bei der Punktion handelt es sich um eine Technik zur Blutabnahme aus peripheren (v.a. subkutan gelegenen) Venen für diagnostische und therapeutische Zwecke.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Vor einer Punktion peripherer Venen ist deren Indikation zu prüfen, Alternativen sind in Betracht zu ziehen:
    - kapilläre Blutabnahme: bestimmte Blutuntersuchungen (Elektrolyte, SBH, Blutzucker, Blutbild, CRP [C-reaktives Protein] u.a.)
    - transkutane Messung: v.a. Bilirubin bei Neugeborenen
    - Verabreichung per os bzw. mit (Magen-)Sonde: für Medikamente, Flüssigkeitszufuhr
    - nasal/bukkal/rektal/subkutan/(intramuskulär)/intraossär: für Medikamentengabe

Indikationen

- Gewinnung von Blutproben für diagnostische Zwecke
- Applikation von Medikamenten und Infusionen
- Verabreichung von Kontrastmittel bzw. Isotopen für bildgebende Untersuchungen

Aufklärung und spezielle Risiken

- Je nach Alter sind Patient und/oder Eltern über Art des Eingriffs und mögliche Risiken zu informieren.
- Da die Risiken einer peripheren Venenpunktion allerdings gering sind, kann diese Aufklärung in der Regel kurz gehalten werden.

Anästhesie

- Bei sehr schwieriger Venensituation und zu erwartender längerer Eingriffsdauer ist eine begleitende Lachgasinhalation oder sonstige Analgosedierung in Betracht zu ziehen.

Personal, Material und Einstelltechnik

- Blutentnahme: z.B. mit Stahlkanüle (20G), Blutröhrchen s. Tab. 16.1
- Applikation von Medikamenten oder Infusion:
    - Butterfly-Stahlkanüle: je nach Alter 19 (großes Kind), 21, 23 oder 25 (Frühgeborenes)

        - Vorteil: Punktion mit steifer Kanüle einfacher
        - Nachteil: höhere Perforationsgefahr, dadurch geringere Haltbarkeit bei Dauerinfusion
    - Verweilkanüle aus Plastik:
        - Vorteil: geringere Perforationsgefahr, daher längere Verweildauer möglich
        - Nachteile: biegsam, etwas geringere Kontrolle der Einstichstelle

> **Merke:**
>
> Durch aktuelle Nadelschutzbestimmungen ist das Handling schwieriger geworden. Vor Anwendung daher mit entsprechendem Material vertraut machen!

Vorbereitung

Maßnahmen zur Stressminimierung für das Kind

- so zügig wie möglich arbeiten
- Kleinkinder und Schulkinder wahrheitsgemäß auf den Stich vorbereiten
- vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern gute Fixierung durch eine 2. Person
- Beruhigung des Kindes so gut wie möglich, falls möglich lokale Analgesie mit EMLA-Pflaster (EMLA = „eutectic mixture of local anesthesia"), bei Neugeborenen Saccharoselösung oral, evtl. kurzfristig Inhalation von N_2O (Lachgas)

> **Cave:**
>
> Bei einem ateminsuffizienten Kind (z.B. bei schwerem Pseudokrupp) besteht die Gefahr des Atemstillstands bei Erregung. Im Zweifelsfall – wenn möglich – zuwarten, ansonsten darauf vorbereitet sein (im Extremfall Reanimationsbereitschaft).

Tab. 16.1 Röhrchen für Blutabnahme (Beispiele).

Röhrchen	Verwendung
Plastikkügelchen	klinische Chemie, Serologie, Kreuzprobe, Medikamentenspiegel
EDTA	Blutbild, Chromosomenanalyse, DNA-Analyse, Medikamentenspiegel aus Vollblut, Blutgruppenbestimmung
Na-Zitrat 3,8%	„klassische" BSG (0,4 ad 2ml), Gerinnung (0,2 ad 2ml)
Na-Heparin	Blutgasanalyse + Elektrolytbestimmung (ionisiertes Ca^{++}), HLA-Typisierung, Chromosomenanalyse
Na-Fluorid	Laktat

Beachte: Blut ist insbesondere bei kleinen Kindern wertvolles biologisches Material (gesamtes Blutvolumen 90ml/kg!). Es muss daher sorgsam und sparsam damit umgegangen werden. Im Zweifelsfall VOR Blutabnahme Rückfrage im Labor über Abnahme- und Einsendemodus! Nach Möglichkeit v.a. bei Säuglingen Mikromethoden einsetzen.
BSG = Blutsenkungsgeschwindigkeit, EDTA = Ethylendiamintetraacetat, Ethylenediaminetetraacetic Acidl, HLA = humanes Leukozytenantigen.

Lokalisationen geeigneter Venen

- s. Abb. 16.1

> **Praxistipp:**
>
> Vermeiden Sie das Legen einer Verweilkanüle in Gelenknähe; wenn dies nicht möglich ist, fixieren Sie die Extremität gut (z.B. Schienung).
>
> Wenn Sie Zweifel haben, ob Sie eine Arterie oder Vene punktiert haben, machen Sie eine Blutgasanalyse auf pO_2. Beim Anspülen einer arteriellen Leitung blasst die Hautfarbe distal von der Insertionsstelle außerdem ab.
>
> Klären Sie bei Punktion einer Kopfvene die Eltern darüber auf, dass nicht „in den Kopf" gestochen wird, diese Maßnahme bei jungen Säuglingen oft die größte Chance auf Erfolg bietet und für das Kind meist auch die weniger schmerzhafte Methode ist.

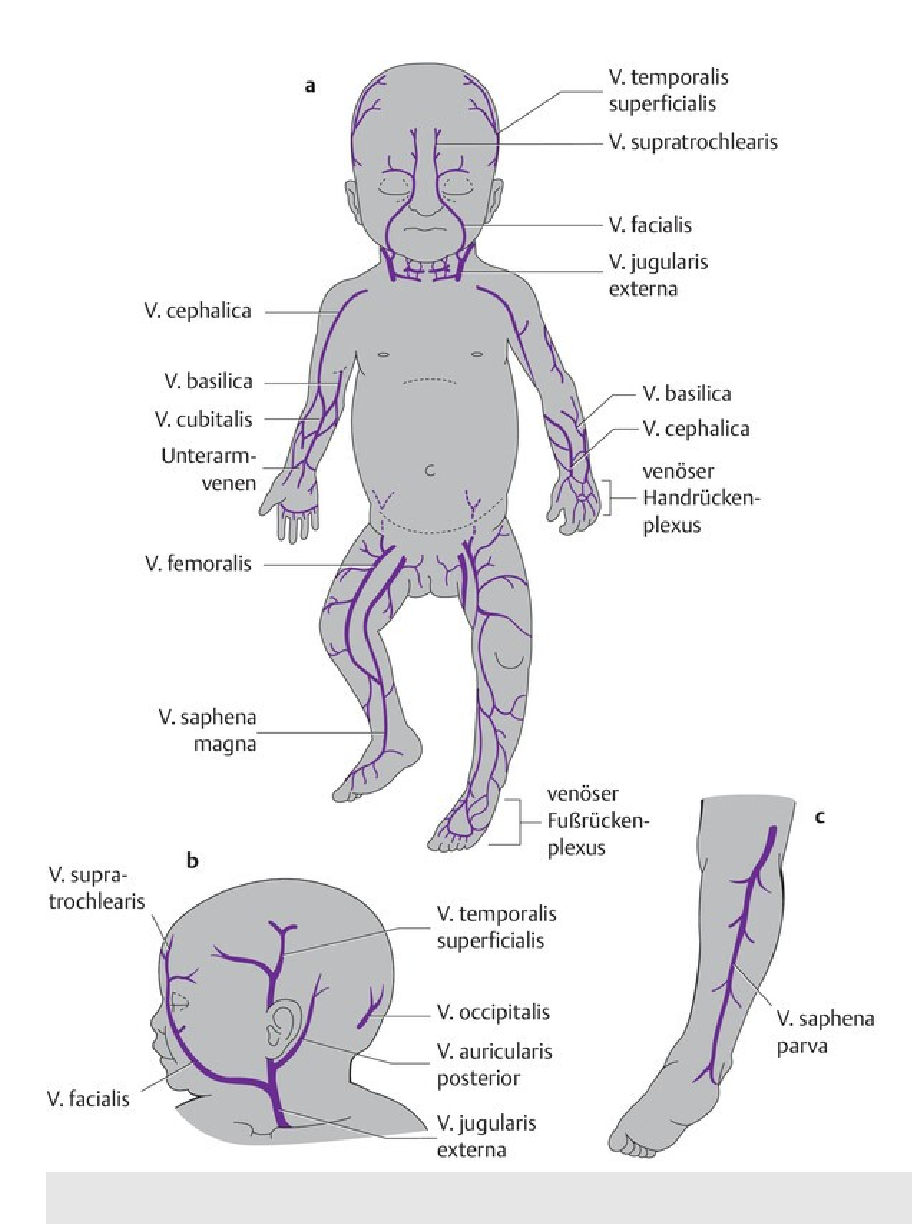


Abb. 16.1 Venenpunktion.

Zur Venenpunktion und Infusion geeignete Venen (ggf. Lokalisation mit Venensuchgerät).

a Übersicht.

b Kopfvenen.

c Beinvenen.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Lokalisationen geeigneter Venen. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

Anatomie

- Wenn keine oberflächliche Vene „gefunden" wird, stehen als Alternative (z.B. in der Cubita) tiefer gelegene Venen zur Verfügung.
- Für deren Lokalisation ist ein Ultraschalldoppler hilfreich.

Durchführung

Punktion

- zum Eigenschutz (HIV- [humanes Immundefizienzvirus], Hepatitisrisiko) immer Handschuhe anziehen
- Vorbereitung der Punktionsstelle:
    - Extremität vor der Punktion gut anwärmen, eventuell vorsichtig mit dem Finger beklopfen
    - bei Frühgeborenen manchmal Transillumination mit einer Kaltlichtquelle von Vorteil
    - ggf. Venensuchgerät verwenden
    - Stauung der Venen mit Druck unterhalb des diastolischen Blutdrucks durch eine Bandage oder (besser) durch eine Hilfsperson
    - Stauung nicht zu lange aufrechterhalten → Schmerzen und Hämolyse (Hyperkaliämie)
    - Bei Punktion einer Kopfvene kann durch Druck auf die Vene zentralwärts eine Stauung der Vene erreicht werden.
- Desinfektion der Punktionsstelle mit 70%igem Alkohol und sterilem Tupfer, ausreichende Einwirkzeit von ca. 30 Sekunden einhalten!

- Punktion (Abb. 16.1, Abb. 16.2, Abb. 16.3):
  - Einstichstelle durch die Haut einige Millimeter distal der Punktionsstelle der Vene (reduziert Gefahr des „Leckens“, so wie späterer Infektionen; erhöht mögliche Verweildauer von Plastikkanülen)
  - zügig durch die Haut stechen, danach die Nadel langsam vorschieben
  - bei Verweilkanüle: sobald Blut kommt, Stahlnadel vorsichtig noch einige Millimeter in den Venenverlauf vorschieben, Mandrin der Plastikkanüle wenige Millimeter zurückziehen und Verweilkanüle vorsichtig möglichst weit vorschieben
  - Stauung der Extremität beenden
  - bei Verweilkanüle Injektion einer kleinen Dosis von 0,9% NaCl-Lösung, um intravasale bzw. intravenöse Lage der Kanüle zu beweisen
  - Hinweis: Bei derber Haut kann die Oberhaut mit einer Lanzette „vorgestochen“ werden, dies erleichtert den Einstich mit der Verweilkanüle.

Praxistipp:

Punktieren Sie bei der Blutentnahme sehr zarte Venen mit dünner, aber nicht zu dünner Nadel (z.B. 20-G-Nadel). Eventuell kann der Konus vorher abgebrochen werden, um eine Gerinnselbildung im Konus zu verhindern.

Aus sehr zarten Venen ist eine Blutentnahme mit Butterfly und unter Sog (geschlossenes System) meist nicht zielführend. Besser: Tropfen lassen!

Schreien erhöht den Druck in den Kopfvenen. Beruhigen Sie den Säugling während der Blutgewinnung in diesem Fall daher nicht, dies beschleunigt die Prozedur.

Kein Rückstrom von Blut kommt vor bei schlecht gefüllten Venen und Vasospasmus. Versuchen Sie, die Kanüle unter vorsichtigem Anspülen mit 0,9% NaCl weiter vorzuschieben.

Wenn Sie die Vene durchstochen haben, ziehen Sie die Kanüle vorsichtig millimeterweise zurück, bis Blut kommt, schieben Sie dann die Plastikkanüle neuerlich vorsichtig vor, evtl. unter vorsichtiger NaCl-Spülung.

Sie haben ein Medikament versehentlich intraarteriell verabreicht: Spülen Sie reichlich mit 0,9% NaCl zur Medikamentenverdünnung, entfernen Sie danach die Kanüle.





Abb. 16.2 Venöse Punktion.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Punktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Punktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

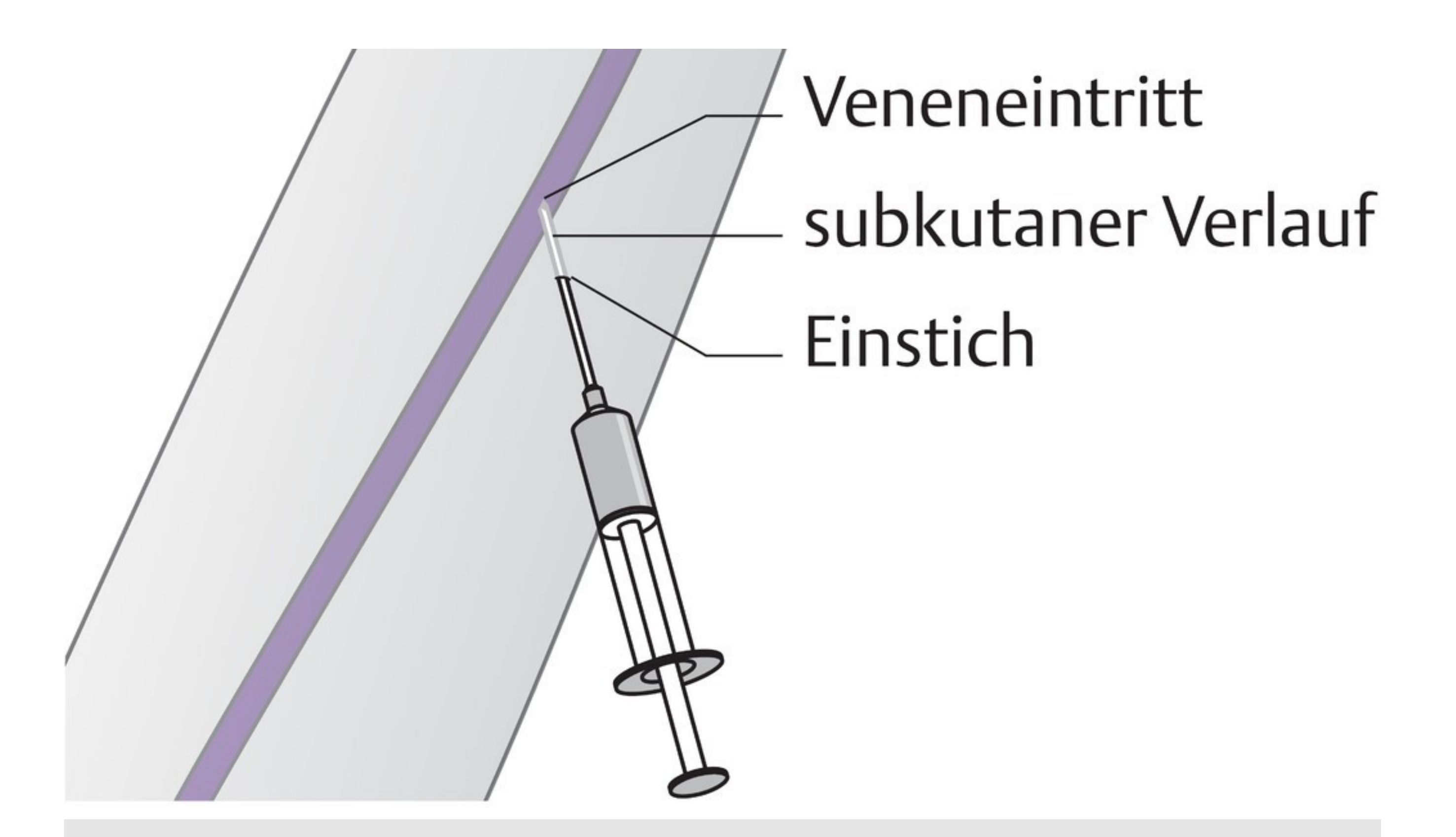


Abb. 16.3 Einstichstelle bei peripherer venöser Punktion.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Punktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Punktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

Fixierung einer Verweilkanüle

- Zur Vermeidung eines Extravasats ist eine gute Fixierung notwendig (Technik s. Abb. 16.4).
- Die Einstichstelle soll durch das Pflaster nicht überdeckt werden, da eine visuelle Kontrolle (z.B. Rötung als Hinweis auf eine Infektion) ständig erforderlich ist!
  - alternativ durchsichtiges Fixationspflaster
  - zusätzlich Fixierung der Leitung in einer Sicherheitsschleife
- Verweilkanüle nach Medikamentenapplikation (ohne Dauerinfusion) mit Kochsalzlösung (0,9%) füllen
- Bei sehr lebhaften Kindern ist es erforderlich, den i.v.-Zugang zusätzlich zu sichern (z.B. durch Umwickeln mit halbelastischer Mullbinde).
- Verweilkanülen am Kopf werden mit einem speziellen Kopfverband oder mit halbelastischer Mullbinde gesichert (Knotung unter dem Kinn bzw. Umwickelung des Kinns).

Praxistipp:

Lässt sich die Kanüle nach der Fixierung nicht mehr spülen, wurde sie beim Fixieren vermutlich abgeknickt! Öffnen Sie die Fixierung vorsichtig, beseitigen Sie den Knick, machen Sie einen erneuten Spülversuch und fixieren Sie neu.

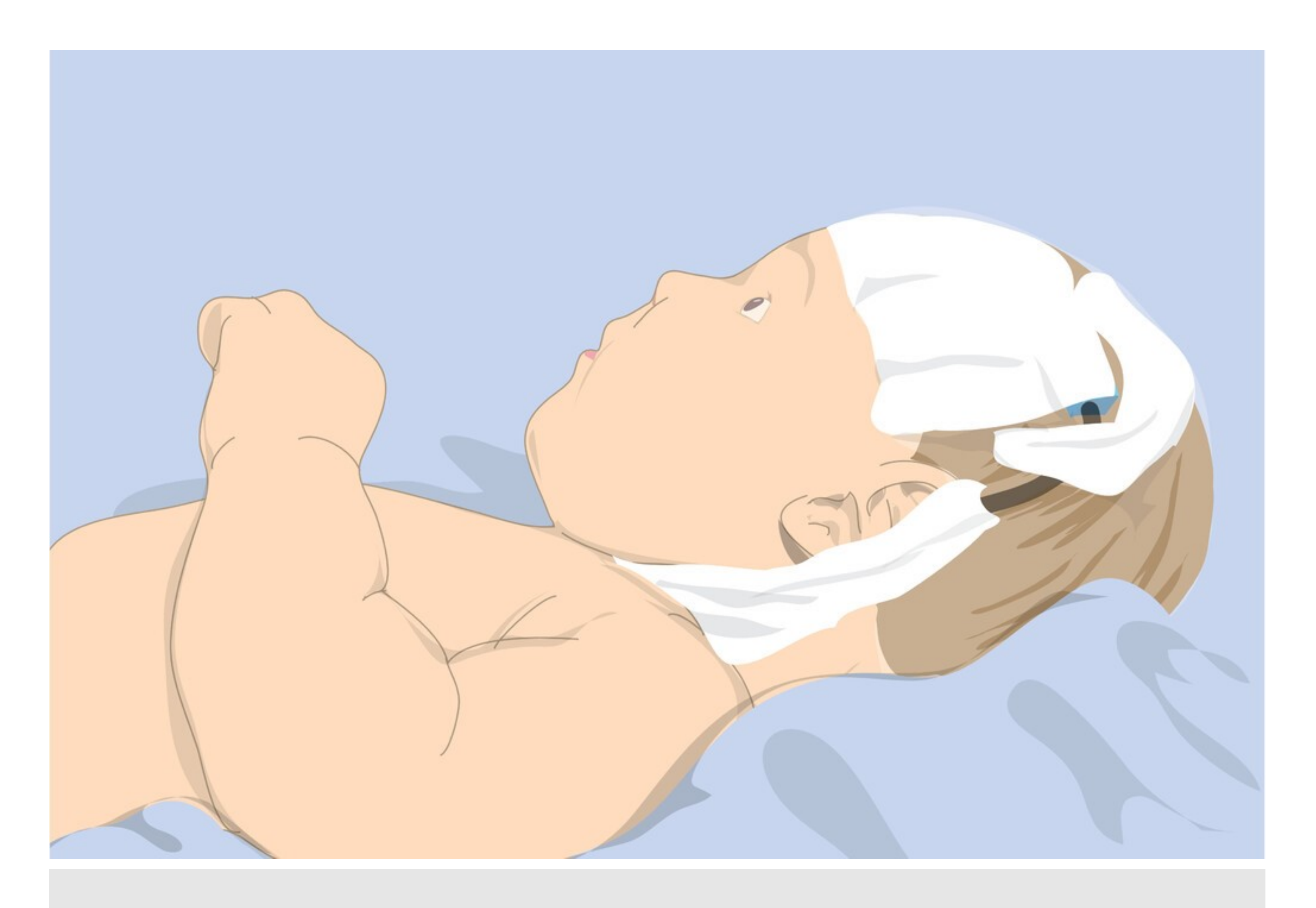


Abb. 16.4 Fixierung eines venösen Zugangs am Kopf eines Säuglings.

Der Verband soll verhindern, dass die Leitung vom Kind selbst oder durch andere versehentlich entfernt wird; eine Verlängerung (in diesem Fall hinter dem linken Ohr) ermöglicht die unkomplizierte Applikation von i.v.-Medikamenten und Infusionen.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Fixierung einer Verweilkanüle. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Fixierung einer Verweilkanüle. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

Lagerung

- Die Lagerung des Kindes sollte folgende Bedingungen erfüllen:
  - komfortable Lage für das Kind
  - gute Fixierung möglich
  - adäquate Lichtbedingungen
  - gute Zugänglichkeit der Vene

Mögliche Komplikationen

- Phlebitis: Peripher liegende Plastikkanülen haben dieselbe Potenz, Infektionen auszulösen wie zentrale Venenkatheter.
  - tägliche Kontrolle der Einstichstelle auf Rötung oder Phlebitis
  - bei Rötung Kanüle entfernen
- Paravasat: Gangrän (z.B. durch Na-Bikarbonat, Eisen, TRIS-Puffer, Zytostatika), subkutane Verkalkungen (durch Kalzium oder fetthaltige Lösungen)
  - Spezielle Maßnahmen (Cave: Adrenalinumspritzung, Steroid etc.) haben sich als **nicht zielführend** erwiesen.
  - Wichtig ist die tägliche Kontrolle des Areals und ggf. chirurgische Intervention (Nekrektomie, plastische Deckung).
- Hämatom:
  - Maßnahme: unmittelbar nach Entstehung Druckverband zur Verhinderung weiterer Blutung
  - später Umschläge mit Burow-Alkohol und heparinhaltiger Salbe
- venöser Spasmus:
  - Maßnahme: zunächst abwarten
  - Ein venöser Spasmus löst sich meist spontan innerhalb von Minuten.

    - Die Entfernung der Kanüle ist nur selten erforderlich.
- Luftembolie:
    - Gefahr vor allem bei Punktion herznaher Venen, sehr seltene Komplikation, bei bis zu 10ml Luft keine klinischen Symptome zu erwarten
    - Maßnahme: bei entsprechender klinischer Symptomatik Sauerstoffgabe
    - Prophylaxe durch Kopftieflagerung bei Punktion herznaher Venen

Dokumentation

- Lokalisation und Applikationsdatum einer Verweilkanüle dokumentieren
- in weiterer Folge tägliche Kontrolle und Dokumentation bzgl. Einstichstelle und Funktionsfähigkeit

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

- Insbesondere bei Frühgeborenen sind i.v.-Zugänge eine Infektionsquelle (auch für Septitiden).
- Sie sollen daher zurückhaltend verwendet und frühest möglich entfernt werden.

Literatur

Quellenangaben

- [1] Strauß JM, Denk A. Kinderanästhesie – Der schwierige Venenzugang. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2013; 48: 258–263

Wichtige Internetadressen

- www.ak-kinderanaesthesie.de/files/2012_Berlin-Buch_EICH_Venenpunktion.pdf

Intrakutane Injektion

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Intrakutane Injektionen beschränken sich auf einige wenige Indikationen (v.a. Tuberkulintest und Allergietest). Die intrakutane Gabe erfordert entsprechend dünne Nadeln und Übung.

Aktuelles

- Zuletzt wurde wiederholt die intrakutane Applikation bestimmter Impfstoffe als Off-Label-Methode diskutiert.
- Durch die intrakutan liegenden Langerhans-Zellen besteht eine erhöhte Immunogenität, sodass die applizierte Dosis gegenüber der i.m.-Dosis deutlich reduziert werden kann.

Synonyme

- Intrakutanapplikation
- Intrakutangabe

Keywords

- intrakutane Injektion
- Intrakutanapplikation
- Intrakutangabe
- intracutaneous injection
- intracutaneous application
- intracutaneous administration

Definition

Bei der intrakutanen Injektion erfolgt die Applikation eines Wirkstoffs in die Dermis (Lederhaut), die zwischen Epidermis und Subkutis liegt. Sie erfolgt v.a., um eine (immunologische) Reaktion der Dermis (auf Tuberkulin oder anderes verabreichtes Antigen) zu provozieren.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Alternative dazu ist in der Allergiediagnostik die Epikutantestung, dabei wird das Antigen auf die Haut aufgebracht.

Indikationen

- Mendel-Mantoux-Test
- Allergietestung
- Off-Label-Nutzung möglich: Impfung

Aufklärung und spezielle Risiken

- mögliche hyperergische/allergische Reaktion

Personal, Material und Einstelltechnik

- Desinfektionsmittel
- zu verabreichendes Agens
- Intrakutannadel (26–29G)
- bei Möglichkeit einer anaphylaktischen Reaktion Adrenalin bereithalten

Durchführung

- mit 1-ml-Spritze und Kanülen (26–29G) bzw. Tuberkulinspritze
- Haut straffen, Nadel ganz oberflächlich flach in die Kutis einstechen (Winkel 20°), Nadelschliff nach oben gerichtet
- Achtung, dass die Nadel beim Einspritzen nicht „herausgedrückt“ wird!
- Einspritzen von meist 0,1ml i.c.
- Am Einstichort sollte eine weiße Quaddel entstehen (Abb. 17.1).
- bei Hauttestung Markierung der Injektionsstelle (Abb. 17.2)

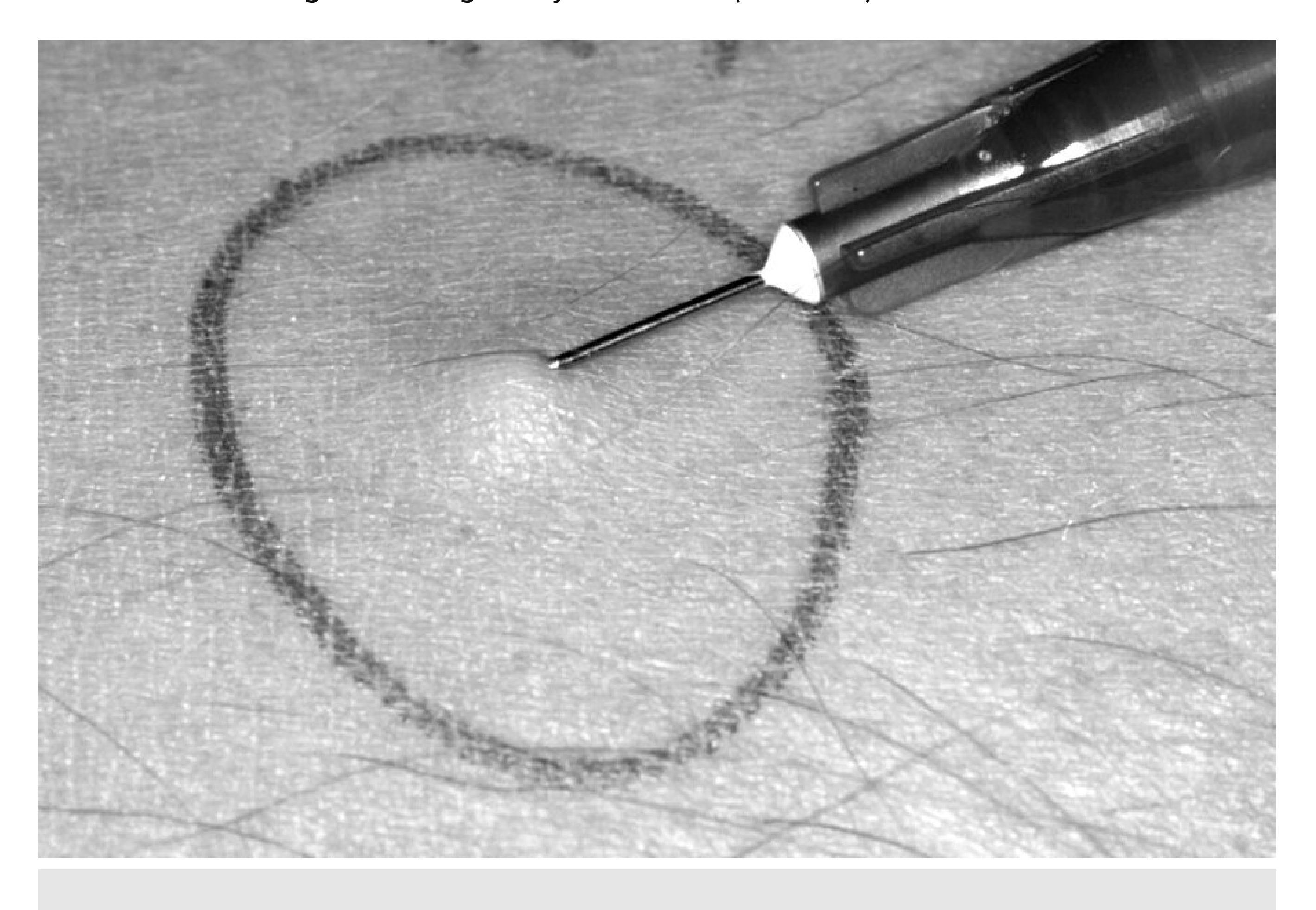


Abb. 17.1 Intrakutane Injektion mit Quaddelbildung.

(Quelle: Trautmann A, Kleine-Tebbe J. Intrakutantest. In: Kleine-Tebbe J, Trautmann A, Hrsg. Allergologie in Klinik und

Praxis. 2., vollständig überarbeitete u. erweiterte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2013.)

(Quelle: Trautmann A, Kleine-Tebbe J. Intrakutantest. In: Kleine-Tebbe J, Trautmann A, Hrsg. Allergologie in Klinik und Praxis. 2., vollständig überarbeitete u. erweiterte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2013.)



Abb. 17.2 Tuberkulintest.

Positiver Tuberkulintest 72h nach intrakutaner Applikation von 5 Einheiten Tuberkulin.

Mögliche Komplikationen

- Infektion (sehr selten)
- Fehlapplikation (subkutan)
- allergische Reaktion

Dokumentation

- Anzeichnen des Applikationsorts
- Dokumentation des verabreichten Agens und Datum/Uhrzeit
- bei Tuberkulintest Ablesen nach 48 und 72h

Subkutane Injektion

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Subkutane Injektion bezeichnet die Injektion in die Subkutis (Unterhautfettgewebe). Die Injektionstechnik ist einfach und weitgehend komplikationsfrei, sodass diese Form der Applikation auch für Laien leicht erlernbar ist. Die subkutane Applikation erfolgt u.a. für Insulin, niedermolekulare Heparine und bestimmte Impfungen. Bei Hämophilie sollen auch intramuskulär vorgesehene Impfstoffe subkutan verabreicht werden. Per infusionem kann auch Flüssigkeitssubstitution subkutan erfolgen, des Weiteren existieren Immunglobulinpräparate für die s.c.-Applikation.

Synonyme

- Subkutanapplikation
- Subkutangabe

Keywords

- Subkutaninjektion
- Subkutanapplikation
- Subkutangabe
- subcutaneous injection
- subcutaneous application
- subcutaneous administration

Definition

Bei der subkutanen Injektion erfolgt die Injektion von Flüssigkeit und/oder Wirkstoff in die (gefäßführende) Subkutis (Unterhautfettgewebe). Von dort erfolgt die Resorption in die Blutbahn, über die verabreichte Wirkstoffe an ihren Wirkort gelangen.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Die subkutane Injektion eignet sich aufgrund der einfachen Durchführung auch zur Laienapplikation (Insulin, niedermolekulares Heparin u.a.).
- Sie eignet sich aber nicht für alle Wirkstoffe, sodass diese dann auf andere Weise zugeführt werden müssen (intravenös, intramuskulär, oral etc.).

Indikationen

- Verabreichen von Insulin, Wachstumshormon, Heparin und anderen Medikamenten
- Hyposensibilisierung

Aufklärung und spezielle Risiken

- Die Methode ist insgesamt risikoarm.
- Mögliche Komplikationen sind Infektion, Gefäßverletzung (Hämatome), Fehlapplikation.

Personal, Material und Einstelltechnik

- Desinfektionsmittel
- zu verabreichendes Agens
- Subkutannadel
- bei Möglichkeit einer anaphylaktischen Reaktion (v.a. bei Hyposensibilisierung) Adrenalin bereithalten

Durchführung

- bevorzugte Injektionsorte: Oberschenkel, Oberarm, Bauchhaut (Abb. 18.1)
- nach Hautdesinfektion Hautfalte abheben
- mit Subkutannadel (45° bei längerer, 90° mit sehr kurzen Kanülen) einstechen und aspirieren
- wenn keine Blutaspiration → Injektion
- Hinweise
  - bei regelmäßiger Gabe Injektionsorte wechseln
  - Der Wert der Aspiration ist umstritten, eine Evidenz dazu existiert nicht.

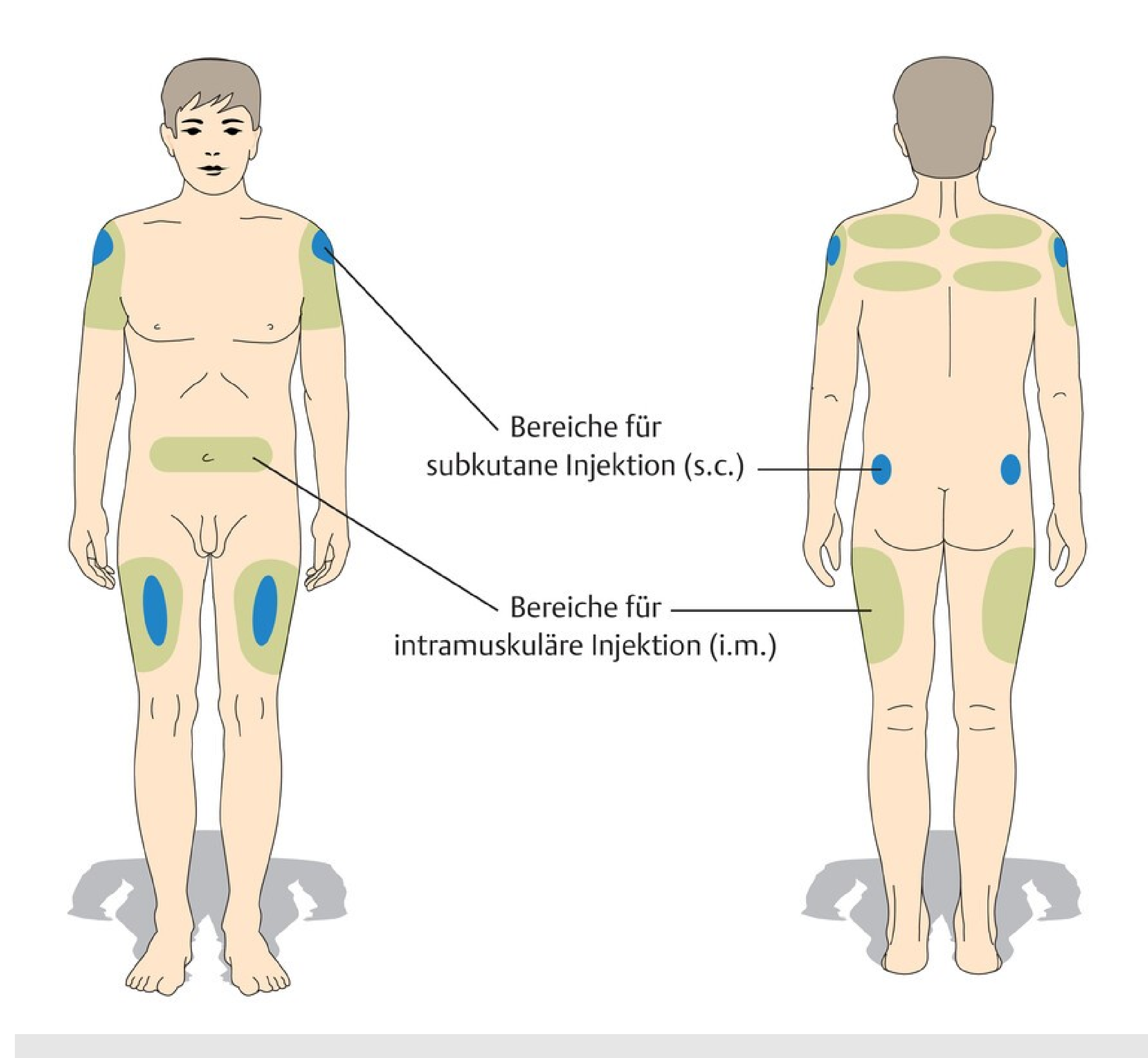


Abb. 18.1 Injektionsorte.

Mögliche Injektionsbereiche für subkutane und intramuskuläre Injektionen.

Mögliche Komplikationen

- Infektion (selten)
- Gefäßverletzung (Hämatom)
- Fehlapplikation (intrakutan oder intramuskulär)
- allergische Reaktion
- bei wiederholter Insulingabe am selben Ort Möglichkeit der Lipodystrophie

Intramuskuläre Injektion

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Intramuskuläre Injektion bezeichnet die Verabreichung von Wirkstoffen in gut zugängliche Skelettmuskulatur. Bei Säuglingen und Kleinkindern kommt dafür v.a. die Muskulatur des Oberschenkels (M. vastus lateralis) in Betracht, im späteren Alter v.a. der M. deltoideus am Oberarm. Nur noch selten wird der M. glutaeus medius als Injektionsort verwendet. Intramuskulär verabreicht werden v.a. die meisten Schutzimpfungen. Bei Blutungsneigung (Hämophilie, Thrombozytopenie) sollen i.m.-Injektionen unterbleiben.

Synonyme

- i.m.-Injektion
- i.m.-Gabe

Keywords

- intramuskuläre Gabe
- intramuskuläre Applikation
- intramuscular application

- intramuscular administration

Definition

Bei der intramuskulären Injektion wird ein Wirkstoff in bestimmte Skelettmuskel appliziert. Von dort wird der Wirkstoff (verzögert) in die Blutbahn resorbiert und erreicht über diese seinen Wirkort. Für i.m.-Injektionen sind einfache anatomische Kenntnisse erforderlich, um Gefäß- und Nervenverletzungen zu vermeiden.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Die intramuskuläre Injektion erfordert im Gegensatz zur subkutanen Injektion einfache anatomische Kenntnisse.
- Gefäß- und Nervenverletzungen sind in seltenen Fällen möglich.
- Bei Blutungsneigung besteht das Risiko größerer Hämatome, in diesem Fall ist daher (sofern möglich) die subkutane Applikation vorzuziehen.

Indikationen

- Impfungen
- Vitamin-K-Gabe (in verschiedenen Ländern)
- evtl. Prämedikation
- Testosteron-Depotpräparate
- eher selten (wenn unumgänglich) Verabreichung verschiedener Medikamente, z.B. Analgetika, Antibiotika, Adrenalin u.a.

> **Merke:**
>
> Intramuskuläre Applikation kann schmerzhaft sein, daher andere mögliche Applikationswege bevorzugen.

Aufklärung und spezielle Risiken

- Auch wenn Komplikationen selten sind, soll über folgende mögliche Komplikationen aufgeklärt werden:
  - Infektion („Spritzenabszess“)
  - Gefäßverletzung (Hämatom)
  - Nervenverletzung
  - Gewebsreaktion mit Schwellung und Schmerzhaftigkeit (v.a. nach Impfungen)

Personal, Material und Einstelltechnik

- Desinfektionsmittel
- Tupfer
- Spritze
- Nadel für i.m.-Applikation
- Wundpflaster

Anatomie

- Die anatomische Situation muss bekannt sein, um Gefäß- und Nervenverletzungen zu vermeiden (Abb. 19.1).

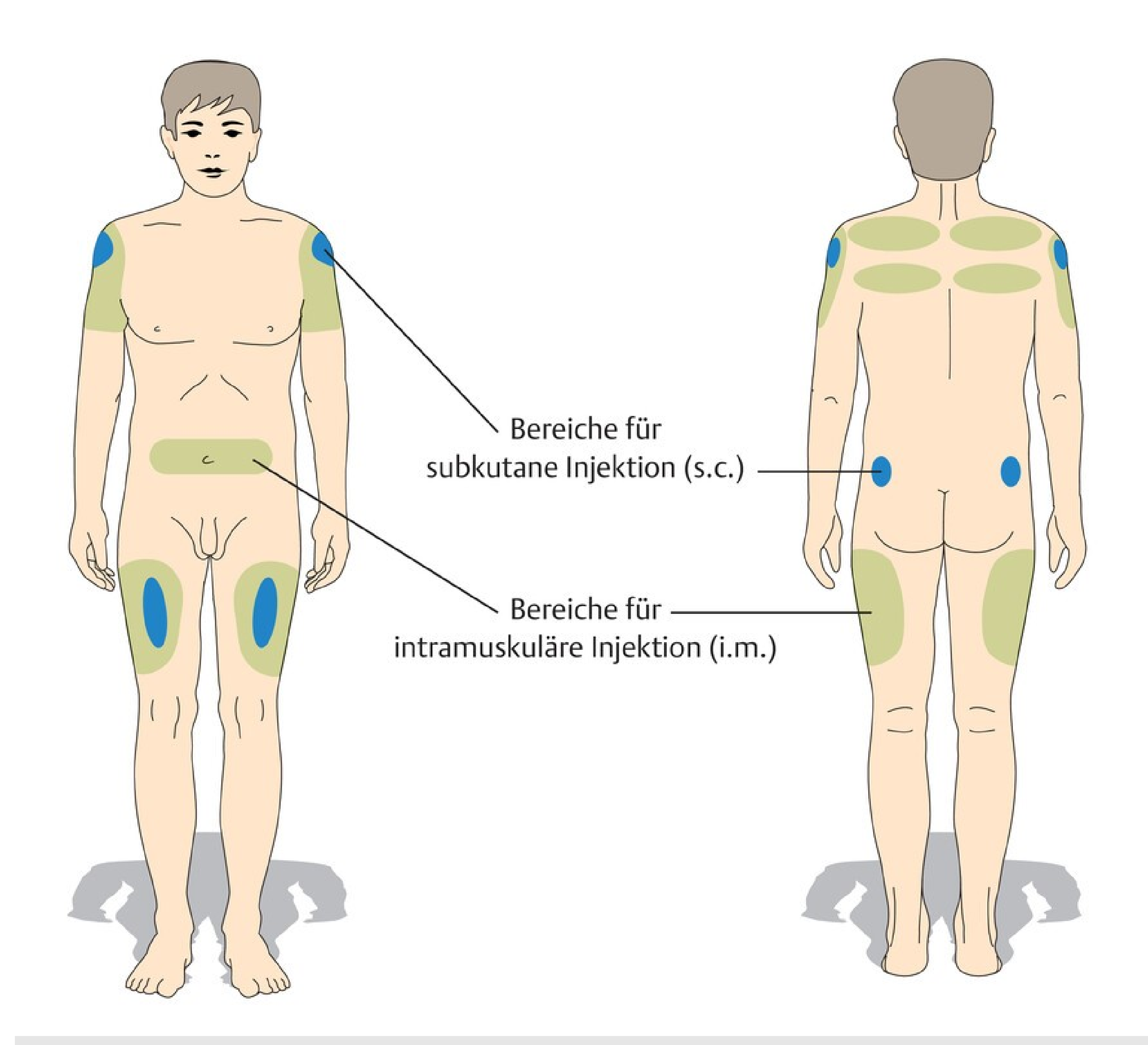


Abb. 19.1 Injektionsorte.

Mögliche Injektionsbereiche für subkutane und intramuskuläre Injektionen.

Durchführung

- Injektionsorte:
  - Quadriceps femoris ventrolateral bzw. M. vastus lateralis (Abb. 19.2), bei größeren Kindern insbesondere für Impfungen auch Oberarm (M. deltoideus)
  - Die intraglutäale (ventroglutäale) Injektion wird für Kinder generell nicht mehr empfohlen (vereinzelt Läsionen des N. ischiadicus!), sie sollte als Alternative erst etwa ab dem 10. Lebensjahr in Erwägung gezogen werden.
- Muskelwulst fassen, desinfizieren, Nadel annähernd senkrecht einstechen, Wirkstoff injizieren

Merke:

Die Aspiration nach Einstich wird vom RKI seit 2016 insbesondere für Impfungen als Beitrag zur Schmerzminderung nicht mehr empfohlen. Begründet wird dies auch damit, dass aufgrund der Kleinheit der intramuskulären Blutgefäße eine versehentliche intraluminale Wirkstoffapplikation auszuschließen ist.

Cave:

Ungenügende Desinfektion kann einen Spritzenabszess verursachen!

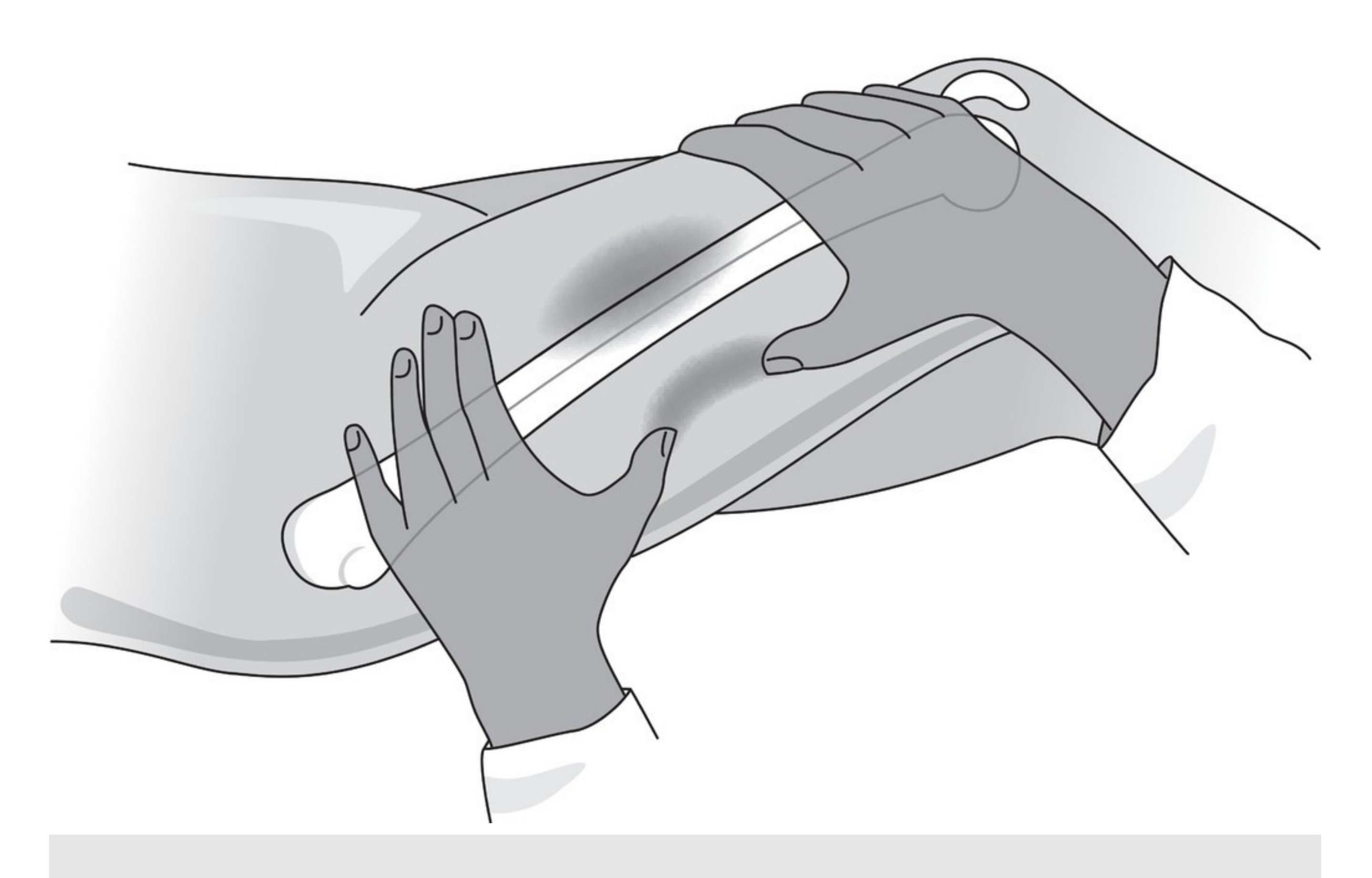


Abb. 19.2 Injektion in den Quadriceps femoris.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Intramuskuläre Injektion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Intramuskuläre Injektion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

Mögliche Komplikationen

- Infektion („Spritzenabszess“)
- Gefäßverletzung (Hämatom)
- Nervenverletzung
- Gewebsreaktion mit Schwellung und Schmerzhaftigkeit (v.a. nach Impfungen)

Komplikationen während der Durchführung

- „Durchstechen“ auf Knochen/Periost:
  - schmerzhaft, aber harmlos
  - Nadel etwas zurückziehen und dann Wirkstoff applizieren
- Nadel „verstopft“/keine Wirkstoffapplikation möglich:
  - Rückzug und Wechsel der Nadel
  - Die Komplikation lässt sich meist vermeiden, wenn keine zu dünnen Nadeln verwendet werden und vor der Injektion keine (ohnehin obsolete) „Nadelspülung“ erfolgt.

Komplikationen nach der Durchführung

- Nachblutung: Kompression, Beobachtung
- Schwellung, Schmerzhaftigkeit: Beobachtung, Kühlung, Analgetikum
- Infektion: antibiotische Therapie, ggf. chirurgische Intervention.
- Hinweis: Ultraschall (Linearschallkopf) kann bei der Diagnostik (z.B. Hämatom vs. Abszess) hilfreich sein.

Dokumentation

- Applikationsort und verabreichter Wirkstoff sollen (auch aus forensischen Gründen) dokumentiert werden.

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei weiteren Personengruppen

- Personen mit Blutungsneigung (Hämophilie, Antikoagulation u.a.) sollen keine i.m.-Injektionen erhalten.

Transurethraler Blasenkatheter

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Transurethrale Blasenkatheter können bei Kindern wie bei Erwachsenen als Einmal- oder Langzeitkatheter (sogenannte „Dauerkatheter“) zur Anwendung kommen. Die Maßnahme dient einerseits v.a. der Diagnostik, andererseits der kontinuierlichen Harnableitung aus der Harnblase. Der Eingriff kann bei Jungen aufgrund der längeren Harnröhre, aber auch durch anatomische Engen, deutlich schwieriger sein als bei Mädchen. Mit entscheidend für das Gelingen sind eine möglichst entspannte Situation, gute Vorbereitung, ggf. Sedierung, Wahl des richtigen Materials sowie ausreichende Erfahrung.

Aktuelles

- Insbesondere bei männlichen Säuglingen wird heute die Urindiagnostik durch transurethralen Harnkatheter oder suprapubische Blasenpunktion als gleichwertig angesehen.

Synonyme

- Harnkatheter
- Einmalkatheter
- Dauerkatheter

Keywords

- transurethraler Blasenkatheter
- Harnkatheter
- transurethral bladder catheter
- urinary catheter

Definition

Harnkatheter sind über die Harnröhre (Urethra) in die Harnblase eingeführte Kunststoffsonden, die entweder der Urindiagnostik (v.a. Einmalkatheter) oder der Harnableitung aus der Harnblase (meist durch Langzeitkatheter) dienen.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Diagnostisch besteht die Alternativmöglichkeit von Spontanharngewinnung aus Mittelstrahlharn (mit dem Risiko der bakteriellen Kontamination), weiters insbesondere bei männlichen Säuglingen jene der suprapubischen Blasenpunktion.
- Therapeutisch (kontinuierliche Harnableitung) kommt ein suprapubischer Katheter in Betracht, der insbesondere bei Wegsamkeitsstörungen im Bereich der Urethra oder auch passager nach bestimmten Operationen indiziert ist.

Indikationen

- Uringewinnung zum Nachweis von Leukozyten, Erythrozyten, Zylindern etc. bei V.a. Harnwegsinfektion, Isolierung von Erregern einer Harnwegsinfektion (Kultur)
- Harnableitung bei Intensivpatienten oder postoperativ zur exakten Bilanzierung

> **Merke:**
>
> Die Blasenkatheterisierung ist in jedem Alter möglich, erfordert aber bei Neu- und insbesondere Frühgeborenen Erfahrung (Ostium urethrae bei Mädchen nicht sichtbar).

Kontraindikationen

- Kontraindikationen sind insbesondere bekannte Wegsamkeitsstörungen distal der Harnblase, die eine Harnkatheterisierung unmöglich machen oder ein hohes Verletzungsrisiko bergen.

Aufklärung und spezielle Risiken

- Eltern sollen über Sinn und Durchführung informiert werden, die (seltene) Möglichkeit einer Verletzung dabei angesprochen werden.
- Kinder müssen altersgerecht über den Eingriff aufgeklärt werden, ggf. ist eine Sedierung angezeigt.

Vorbereitende Diagnostik

- Bei Verdacht auf Wegsamkeitsstörung (z.B. Urethralklappe) soll vor dem Eingriff eine Ultraschalluntersuchung erfolgen.

Anästhesie

- bei Erwartung einer erschwerten Katheterapplikation Sedierung bzw. Analgosedierung

Personal, Material und Einstelltechnik

- Katheter:
  - Blasenkatheter sind in verschiedenen Größen (6–30 Charrière) und verschiedenen Längen (10–40cm) verfügbar.
  - Als Einmalkatheter werden eher kürzere Katheter verwendet, als Dauerkatheter längere (Fixierung am Oberschenkel).
  - Die Dicke des Katheters orientiert sich am Alter des Kindes (Tab. 20.1).
- sterile Handschuhe
- Desinfektionslösung/Antiseptikum
- Gleitmittel/Gel
- sterile Kompressen
- Urinableitsystem

> **Praxistipp:**
>
> Um eine Entleerung neben dem Blasenkatheter zu vermeiden, sollten keine zu dünnen Katheter verwendet werden.

Tab. 20.1 Übersicht Katheter nach Alter.

	Katheterstärke in Charrière (Ch)
Säuglinge	6
Kleinkinder	8
Schulkinder	10–12
weibliche Jugendliche/Erwachsene	12–14
männliche Jugendliche/Erwachsene	14–18

Vorbereitung

- altersgerechte ruhige Situation schaffen, benötigte Materialien vorbereiten und griffbereit halten
- ggf. Sedierung (z.B. Lachgas) bzw. Analgosedierung
- zumindest „Standby“ eines:einer routinierten/erfahrenen Arzts:Ärztin

Anatomie

- Bei Jungen kann gelegentlich eine ausgeprägte Phimose die Katheterisierung unmöglich

machen.

- Bei Verdacht auf sonstige Wegsamkeitsstörung (z.B. Urethralklappe) soll vor dem Eingriff eine Ultraschalluntersuchung erfolgen.

Durchführung

- steril arbeiten mit sterilen Handschuhen, idealerweise mit 2 Handschuhen an der arbeitenden Hand, 2. Handschuh nach Desinfektion ausziehen
- Genitale mit Antiseptikum desinfizieren (z.B. Octenisept-Lösung):
  - bei Jungen unter 2 Jahren Präputium möglichst zurückschieben und Glans penis desinfizieren; Cave: Bei Jungen unter 2 Jahren besteht oft noch eine physiologische Präputialverklebung oder eine Phimose. In diesen Fällen sollte das Zurückschieben der Glans penis unterbleiben!
  - bei Mädchen Labien spreizen und 2–3× mit steriler Kompresse Genitale von vorn nach hinten vorsichtig desinfizieren, dabei jeweils frische Kompresse verwenden
- Katheter mit Gleitmittel einstreichen
- vorsichtiges Einführen des Katheters möglichst mit steriler Pinzette
  - Bei Jungen wird dies durch leichtes Strecken des Penis erleichtert.
  - Hinweis: Bei jungen Mädchen ist das Ostium urethrae nicht sichtbar. Die Katheterisierung erfolgt unmittelbar ventral der Vaginalöffnung.
- Auffangen des austretenden Urins in sterilem Gefäß, bei Langzeitkatheter und geplanter weiterer Ableitung Blockade des Ballons (bei Ballonkathetern) mit steriler NaCl-Lösung
  - Das Blockade-Volumen ist abhängig von der Kathetergröße und am Katheter angegeben.
  - Ballonkatheter nach Füllung des Ballons vorsichtig zurückziehen, bis federnder Widerstand spürbar wird, Ballon liegt dann am Blasenboden
  - Cave: Blockade bei noch in der Urethra liegender Katheterspitze vermeiden (Verletzungsgefahr)!
  - Hinweis: Blockung des Katheters ab Säuglingsalter möglich; keine blockierbaren Systeme für die Gewichtsklasse der Neugeborenen vorhanden (kleinste Größe 6Ch)
- sofort steriles Verbinden des Katheters mit Urinableitsystem

Lagerung

- Die Lagerung soll so erfolgen, dass das Kind möglichst wenig beeinträchtigt ist, gleichzeitig aber ein guter Zugang zum Ostium urethrae (unter guten Lichtbedingungen!) gewährleistet ist.

Mögliche Komplikationen

- Fehlsondierung (v.a. der Vagina)
- Harnwegsinfektion durch unsteriles Arbeiten
- Urethrastriktur (bei lang liegendem Katheter)
- Verletzungen („route false“)
- Fehllage (z.B. in Urethra)

Komplikationen während der Durchführung

- Beim Einführen des Katheters kann ein federnder Widerstand am Beckenboden auftretenden.
  - Dieser kann durch leicht erhöhten Druck überwunden werden.
  - Niemals sollte jedoch gegen einen starken Widerstand forcierter Druck ausgeübt werden (Verletzungsgefahr, „route false“).
- Kommt nach vermutet richtiger Applikation kein Harn, kann dies durch eine (fast) leere Harnblase bedingt sein. → leichter Druck auf die Harnblase, ggf. Ultraschallkontrolle (Blasenfüllung?) und engmaschige Kontrolle der Harnförderung

Komplikationen nach der Durchführung

- Eine Dislokation ist auch nach richtiger und erfolgreicher Applikation möglich.
  - infolgedessen regelmäßig Funktion (Harnförderung) überprüfen
  - ggf. auch Ultraschall, (NaCl-gefüllter) Ballon in der Harnblase bei richtiger Lage gut sichtbar

Dokumentation

- Das Datum der Applikation soll dokumentiert werden.
- bei Langzeitkatheter Bilanzierung der geförderten Harnmenge

Postoperatives/postinterventionelles Management

- Eine postinterventionelle Antibiotikatherapie ist bei Einmalkatheterisierung (und sterilem Arbeiten) nicht notwendig, bei Langzeitkatheter (je nach Grund) oft erforderlich.

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

- bei Kindern mit (uro)genitalen Malformationen oft atypische Lage und Verlauf der Urethra
- vor Katheterisierung Klärung soweit möglich (u.a. durch Ultraschall), um Fehlkatheterisierung und Verletzungen zu vermeiden

Literatur

Literatur zur weiteren Vertiefung

- [1] Stein R, Beetz R, Thüroff J, Hrsg. Kinderurologie in Klinik und Praxis. 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Stuttgart: Thieme; 2011

Suprapubische Blasenpunktion

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Bei der suprapubischen Blasenpunktion erfolgt (bei gefüllter Blase) die Punktion der Harnblase oberhalb der Symphyse. Der Eingriff kann entweder diagnostisch (Harngewinnung) oder therapeutisch (Harnableitung) erfolgen. Nach Möglichkeit sollte der Eingriff nach bzw. unter Ultraschallkontrolle durchgeführt werden. Bei richtiger Durchführung handelt es sich um einen extraperitonealen Eingriff (keine Punktion der Bauchhöhle). Für längerfristige Harnableitung kann ein suprapubischer Verweilkatheter verwendet werden.

Synonyme

- suprapubischer Katheter

Keywords

- suprapubische Blasenpunktion
- suprapubischer Blasenkatheter
- suprapubic bladder puncture
- suprapubic catheter

Definition

Die suprapubische Blasenpunktion dient der Harngewinnung bzw. Harnableitung aus der Harnblase. Sie ist v.a. bei Wegsamkeitsstörungen distal der Harnblase angezeigt. Die Blasenpunktion kann zur einmaligen Harngewinnung erfolgen, alternativ kann aber auch ein Verweilkatheter (suprapubischer Katheter) in die Harnblase eingebracht werden.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Bei männlichen Säuglingen ist die suprapubische Blasenpunktion gleichwertig mit der transurethralen Katheterisierung.
- In allen anderen Patientengruppen ist eine transurethrale Katheterisierung vorzuziehen, sofern kein Wegsamkeitshindernis der unteren Harnwege vorliegt.

Indikationen

- zur sterilen Uringewinnung
- zur Druckentlastung bei Blasenentleerungsstörungen (z.B. Urethralklappen)

Merke:

Die Blasenpunktion ist in jedem Alter möglich. Insbesondere bei jungen Säuglingen besteht jedoch das Risiko eines zu tiefen Einstechens. Daher sollte möglichst immer eine Ultraschalluntersuchung zur Abschätzung der Blasenfüllung und der richtigen Einstichtiefe erfolgen.

Kontraindikationen

- Aufgrund der Gefahr einer Blutung sollte bei Thrombozytenwerten <20000/µl und schweren Gerinnungsstörungen nicht punktiert werden.
- leere oder schlecht gefüllte Harnblase

Aufklärung und spezielle Risiken

- Eltern (und je nach Alter Kinder) sollten über Art und mögliche Komplikationen des Eingriffs aufgeklärt werden.

Vorbereitende Diagnostik

- Ultraschall als vorbereitende bzw. begleitende Bildgebung

Anästhesie

- Der Eingriff sollte nach Möglichkeit in Analgosedierung durchgeführt werden, diese kann aber üblicherweise seitens der Pädiatrie erfolgen.

Personal, Material und Einstelltechnik

- Für die Punktion werden Einmalnadeln (z.B. 20G), evtl. auch Verweilkanülen (keine Verletzungsgefahr nach Entfernen der Nadel) verwendet (Abb. 21.1).
- Für Langzeitableitungen stehen eigene Systeme zur Verfügung (suprapubische Verweilkatheter, z.B. Cystofix).

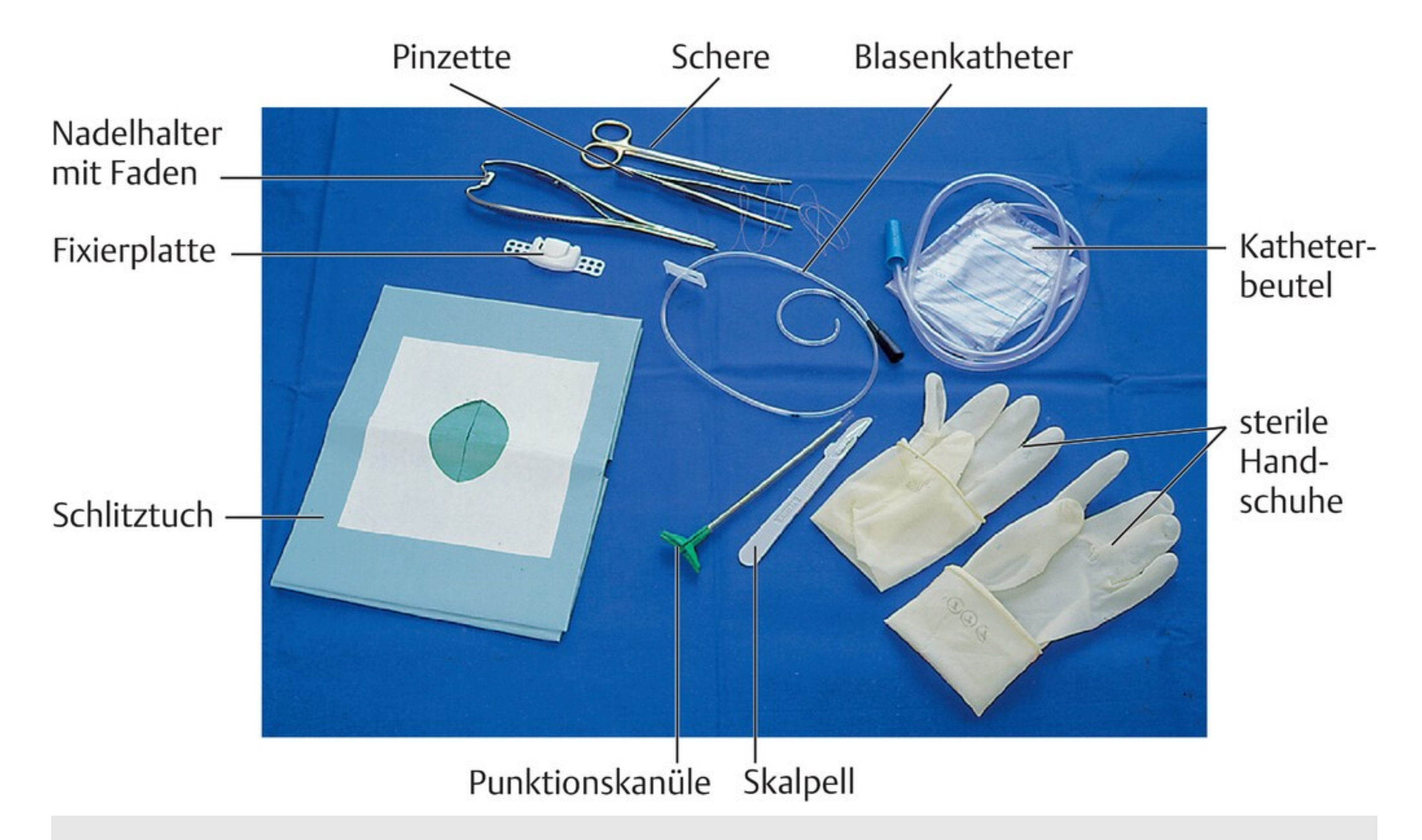


Abb. 21.1 Material für die Anlage eines suprapubischen Katheters.

(Quelle: Schewior-Popp S, Sitzmann F, Ullrich L. Thiemes Pflege. 9. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2000.)

(Quelle: Schewior-Popp S, Sitzmann F, Ullrich L. Thiemes Pflege. 9. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2000.)

Anatomie

- Die Harnblase dehnt sich bei Füllung präperitoneal (=außerhalb/vor der Bauchhöhle) nach oben aus.
- Überragt sie die Symphyse, kann sie oberhalb dieser punktiert werden.
- Die Bauchhöhle wird dabei nicht erreicht.

Durchführung

- Sonografie der Harnblase, dabei ausreichende Füllung feststellen (soll gut über Symphyse stehen); EMLA-Pflaster (EMLA = „eutectic mixture of local anesthesia“) an Punktionsstelle
- Desinfizieren der Punktionsstelle mit Alkohol oder Antiseptikum
  - Cave: Kältereiz ist oft schon ausreichend, um eine Kontraktion der Harnblase und Miktion zu erwirken.
  - Alkoholtupfer nie auf unreifer Haut Frühgeborener liegen lassen (Gefahr der Entstehung von Hautnekrosen)!
- Beine des Kindes in Froschposition fixieren
- sterile Handschuhe anziehen
- mit steriler Spritze und Nadel (20 G [Gauge]) ca. oberhalb des Symphysenrands im 90°-Winkel zur Bauchwand eingehen (Abb. 21.2)
- während des Vorschiebens aspirieren, bis Urin in die Spritze fließt
- nicht zu viel Urin abziehen, da sonst Gefahr der Verletzung oder Perforation der hinteren Blasenwand besteht; 3–5ml für Diagnostik einschließlich Kultur ausreichend
- nach dem Herausziehen der Nadel mit sterilem Tupfer für eine Weile auf die Punktionsstelle drücken
- suprapubischer Katheter (Verweilkatheter): Spezielle Sets erlauben nach Punktion die Platzierung eines Kunststoffkatheters in der Harnblase, der dann eine kontinuierliche Harnableitung gewährleistet (Abb. 21.3).

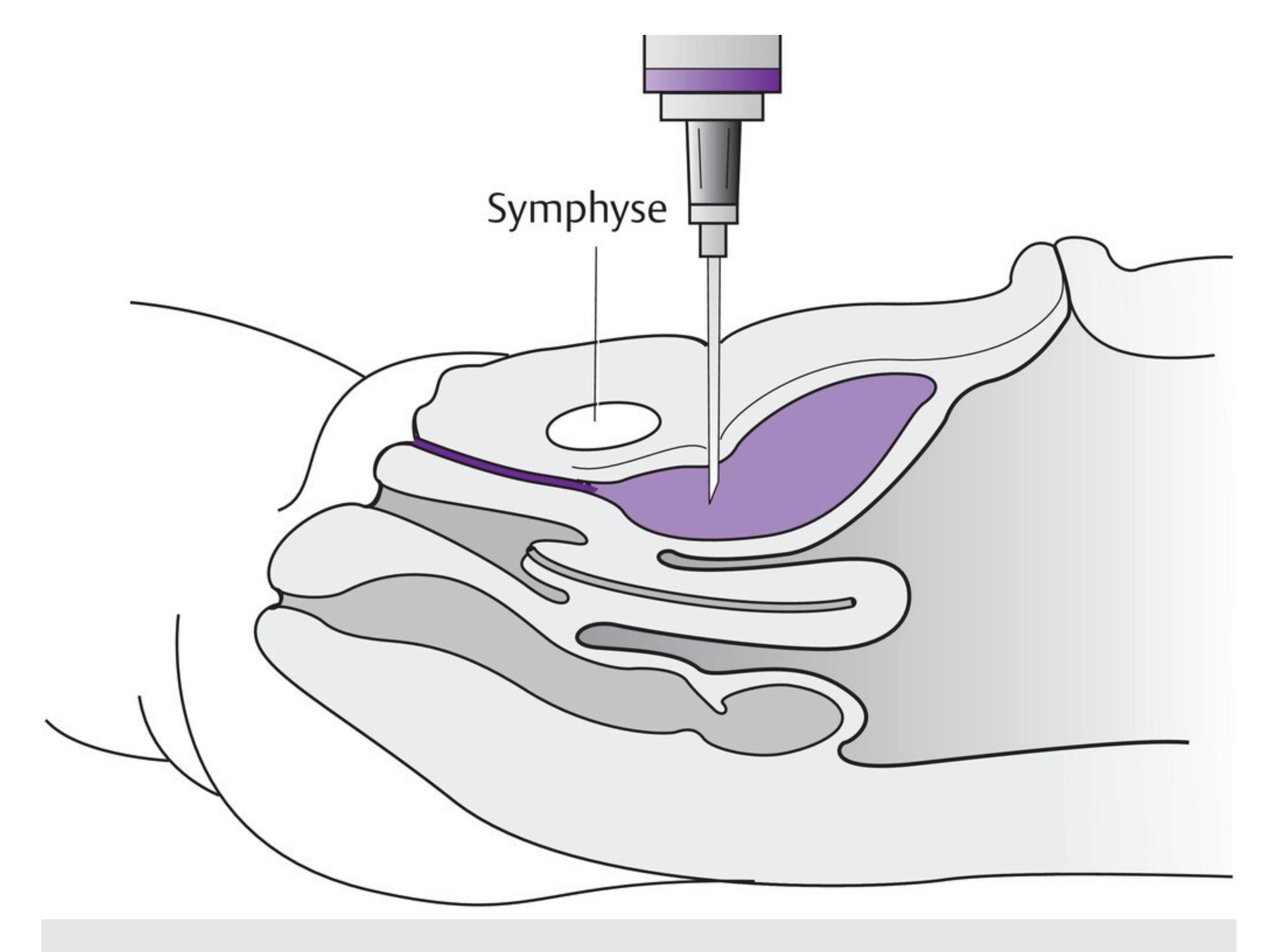


Abb. 21.2 Suprapubische Blasenpunktion.

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Suprapubische Blasenpunktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

(Quelle: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Suprapubische Blasenpunktion. In: Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L,

Reiter K, Hrsg. Checkliste Pädiatrie. 5., vollständig aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015.)

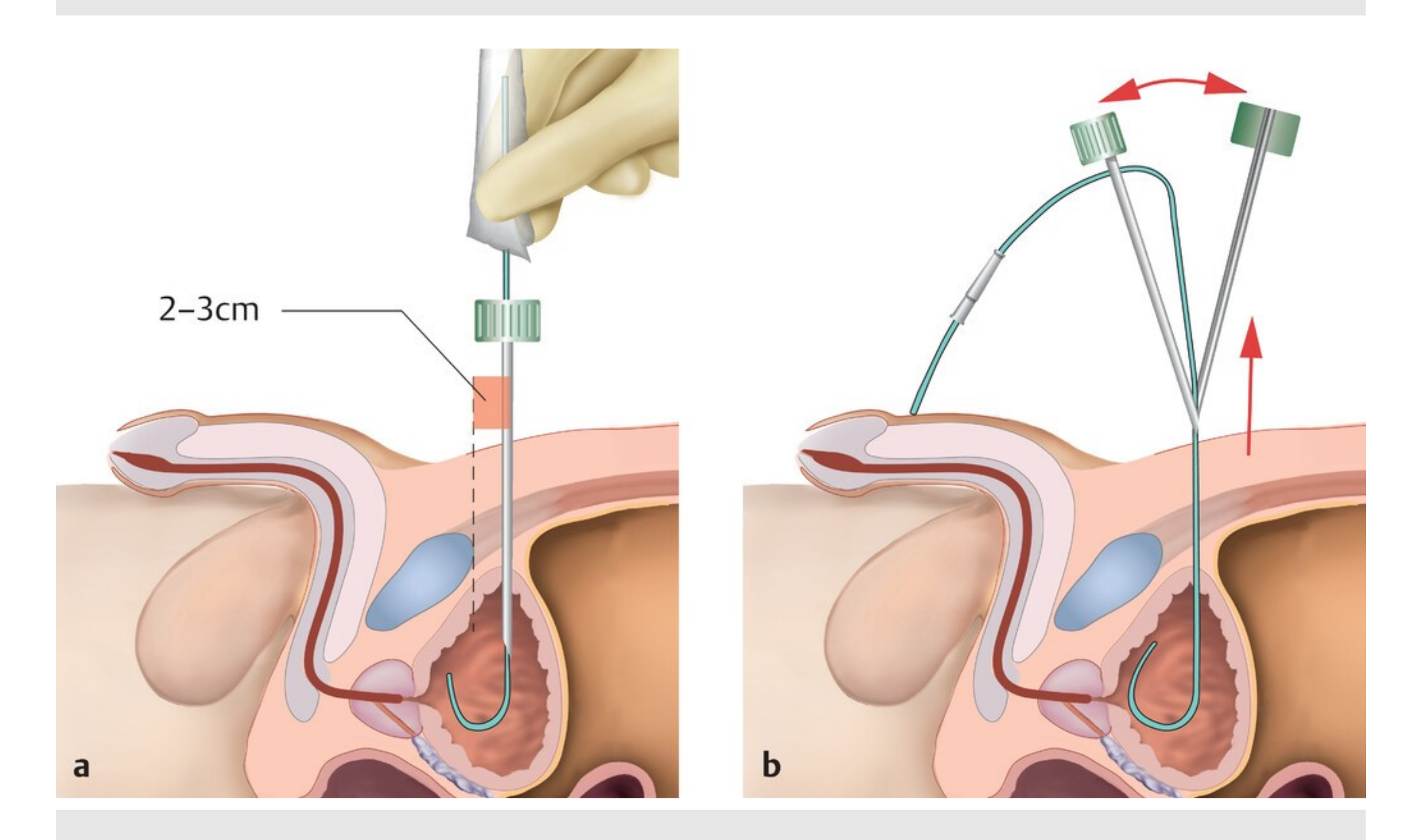


Abb. 21.3 Anlage eines suprapubischen Verweilkatheters.

(Quelle: Schewior-Popp S, Sitzmann F, Ullrich L. Thiemes Pflege. 9. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2000.)

(Quelle: Schewior-Popp S, Sitzmann F, Ullrich L. Thiemes Pflege. 9. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2000.)

Mögliche Komplikationen

- Nachblutung: meist durch Kompression unkompliziert behebbar
- Infektion: antibiotische Therapie
- Fistelbildung: sehr selten, ggf. chirurgische Revision
- Punktion der Bauchhöhle: sehr selten Kontamination oder Verletzung von Darm oder anderen Bauchorganen

Komplikationen während der Durchführung

- Blasenentleerung während des Eingriffs: Punktion unterbrechen und Blasenfüllung sonografisch kontrollieren

Dokumentation

- Datum/Uhrzeit und Erfolg der Punktion (Harngewinnung ja/nein) sollen dokumentiert werden.

Postoperatives/postinterventionelles Management

- bei verbleibendem Katheter regelmäßige Kontrolle und Pflege der Eintrittsstelle

Literatur

Literatur zur weiteren Vertiefung

- [1] Stein R, Beetz R, Thüroff J, Hrsg. Kinderurologie in Klinik und Praxis. 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Stuttgart: Thieme; 2011

Kapilläre Blutentnahme

Reinhold Kerbl

Steckbrief

Die kapilläre Blutabnahme ist eine einfach und schnell durchzuführende Methode zur Gewinnung von (Kapillar-)Blut. Sie kann in jedem Alter und überall (auch „bedside“ und im Inkubator) durchgeführt werden. Allerdings kann nur begrenztes Blutvolumen gewonnen werden und es sind nur bestimmte Analysen (z.B. Blutbild, Blutgase, Elektrolyte; Blutzucker, Bilirubin) möglich.

Synonyme

- „Fingerpieks“
- kapilläre Blutprobe

Keywords

- kapilläre Blutentnahme
- kapilläre Blutprobe
- capillary blood collection
- capillary blood sample

Definition

Bei der kapillären Blutentnahme wird das Blut aus gut durchbluteten peripheren Körperteilen durch Lanzettenstich ins Gewebe gewonnen. Geeignete Stellen sind v.a. Fingerspitzen, Ferse (bei Neugeborenen) und Ohrläppchen.

Einordnung der Methode im Vergleich zu weiteren Methoden

- Die kapilläre Blutentnahme hat im Vergleich zu venöser Blutentnahme folgende Vor- und Nachteile:
- Vorteile:
  - einfache und rasche Durchführbarkeit
  - überall und in jedem Alter möglich
  - geringer Materialaufwand
  - geringe Fehlversuchsrate (auch bei weniger Geübten)
  - Komplikationen sehr selten
- Nachteile:
  - nur geringe Blutmenge gewinnbar
  - nur für einige Laborbestimmungen möglich
  - Verfälschung der Werte durch „Quetschen“ möglich (insbesondere Kalium)

Indikationen

- Blutgasanalyse (BGA):
  - zur Überwachung respiratorischer und metabolischer Störungen, allerdings lediglich der pH-Wert, der pCO_2 (Kohlenstoffdioxidpartialdruck) und der Base Excess zuverlässig zu bewerten
  - Der gemessene pO_2-Wert (pO_2 = Sauerstoffpartialdruck) entspricht jenem im Gewebe und somit nicht dem arteriellen Wert.
  - Eine weitgehende „Arterialisierung“ ist bei Messung am Ohrläppchen durch Auftragen durchblutungsfördernder Substanzen (z.B. Cayennepfeffer-haltige „Wärmecreme“) erzielbar, der pO_2 nähert sich dann dem arteriellen Wert an.
- Elektrolytbestimmung (Na, K, Ca)
- Bestimmung des Blutzuckers (BZ)
- Blutbild (BB)
- Bilirubinbestimmung
- Laktatbestimmung
- CRP-Bestimmung (CRP = C-reaktives Protein) im Rahmen der Infektionsdiagnostik
- Bedside-Test bei Bluttransfusion
- Stoffwechselscreening (Neugeborenenscreening)

Aufklärung und spezielle Risiken

- Da die Methode weitestgehend komplikationsfrei ist, kann die Information an Patient:innen bzw. Eltern sehr kurz gehalten werden.

Personal, Material und Einstelltechnik

- sterile Einmallanzetten
- Hautdesinfektionsmittel
- Tupfer
- heparinisierte Glaskapillaren für BGA und Elektrolytbestimmung
- Natriumfluoridröhrchen für BZ
- EDTA-Röhrchen (EDTA = Ethylendiamintetraacetat) für BB
- Streifentest für BZ und Laktat
- genormte Filterpapiere für Neugeborenenscreening

Anatomie

- bei Gewinnung aus der Fingerbeere Stich leicht seitlich und nicht direkt an den Fingerspitzen, dadurch bessere Blutgewinnung

Durchführung

Punktionsstelle

- Neugeborene und Säuglinge: Fußsohle am medialen oder lateralen Teil der Ferse (Abb. 22.1)
- ab Kleinkind: seitliche Fingerkuppe des 3., 4. und 5. Fingers oder Ohrläppchen

Punktion

- Lokaldesinfektion
- einmal beherzt zustechen (die Konfiguration der Lanzette verhindert zu tiefes Einstechen)
- ersten Bluttropfen abwischen und zügig das Blut in die Kapillare aufnehmen
- Haut nicht zu stark quetschen, da sonst Gefahr der Hämolyse → verfälschte Werte bei Blutbild und Elektrolyten (Kalium erhöht)
- bei Blutgasanalyse darauf achten, dass keine Luft in der Kapillare ist
- anschließend Blutstillung

> **Praxistipp:**
>
> Achten Sie bei der Punktion darauf, dass Sie nicht in den Knochen stechen (Osteomyelitisgefahr), sondern im Gewebe bleiben. Falten Sie dazu das Gewebe durch seitlichen Druck auf.

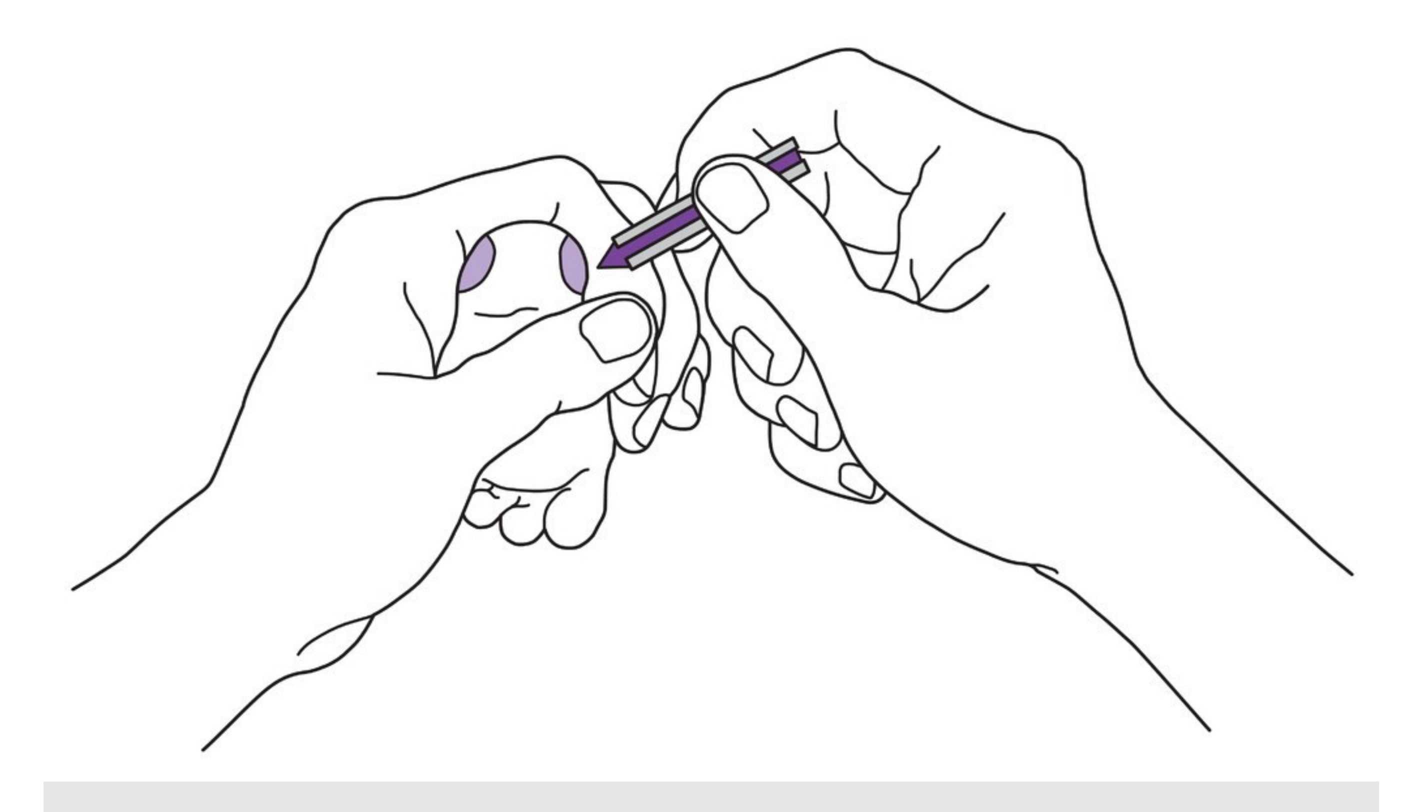


Abb. 22.1 Kapilläre Blutentnahme.

(Quelle: Roos R, Genzel-Boroviczény O, Proquitté H, Baumeister F, Brunnhölzl W, Busch D, Engelsberger I, Grimberg M, Küster H et al. Kapilläre Blutentnahme. In: Roos R, Genzel-Boroviczény O, Proquitté H, Hrsg. Checkliste Neonatologie. 4. überarbeitete Aufl. Stuttgart: Thieme; 2010.)

(Quelle: Roos R, Genzel-Boroviczény O, Proquitté H, Baumeister F, Brunnhölzl W, Busch D, Engelsberger I, Grimberg M, Küster H et al. Kapilläre Blutentnahme. In: Roos R, Genzel-Boroviczény O, Proquitté H, Hrsg. Checkliste Neonatologie. 4. überarbeitete Aufl. Stuttgart: Thieme; 2010.)

Mögliche Komplikationen

- Hämatome (bei häufigen Abnahmen an gleicher Stelle)
- schlechte Beurteilbarkeit der Laborwerte aufgrund von Abnahmeschwierigkeiten (z.B. bei verzögerter Rekapillarisationszeit)
- Hämolyse durch zu starkes Quetschen
- selten Infektion (Osteomyelitis)

Dokumentation

- Die Dokumentation, dass es sich um eine kapilläre Blutentnahme handelt, ist wichtig für die Interpretation der Laborwerte (v.a. Kalium, pO_2).

Besonderheiten bei bestimmten Personengruppen

Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen

- Die Entnahme aus dem Ohrläppchen kommt insbesondere bei älteren Kindern und Jugendlichen in Betracht, bei sportmedizinischen Untersuchungen ist sie Standard.

Prophylaxe/Prävention

Reinhold Kerbl

Definition

- Unter „Prophylaxe“ versteht man Maßnahmen, die der Verhütung sowie Vorbeugung von Krankheiten bzw. deren Folgen dienen.
- Der Begriff „Prävention“ wird in der Medizin weitgehend deckungsgleich verwendet, wobei 4 Formen der Prävention unterschieden werden (Abb. 23.1).
- **Primärprävention :**
  - Sie betrifft ungezielt alle potenziell für eine Gefährdung in Betracht kommenden Personen in der Absicht, Erkrankungen zu verhindern.
  - Beispiele: U-Untersuchungen, generelle Ernährungsberatung, Routineimpfungen
- **Sekundärprävention :**

- Diese zielt auf speziell gefährdete Personengruppen in der Absicht, (nicht verhinderbare) Erkrankungen möglichst frühzeitig zu erkennen und dadurch deren Prognose zu verbessern.
- Beispiel: Stoffwechselerkrankung mit diätetischer Maßnahme (z.B. Phenylketonurie)

- **Tertiärprävention :**
  - Ziel ist es, das Fortschreiten einer Erkrankung und/oder Krankheitsrezidive zu verhindern.
  - Beispiele: Rehabilitationsmaßnahmen, Antikoagulation nach thromboembolischen Ereignissen, antibiotische Prophylaxe nach rezidivierenden Harnwegsinfektionen
- **Quartärprävention :**
  - Diese bezeichnet das Erkennen und Vermeiden unnötiger medizinischer (diagnostischer und therapeutischer) Maßnahmen.
  - Beispiele: Vermeidung unnötiger Untersuchungen, Vermeidung inadäquater medikamentöser Polypragmasie bei Kopfschmerzpatienten

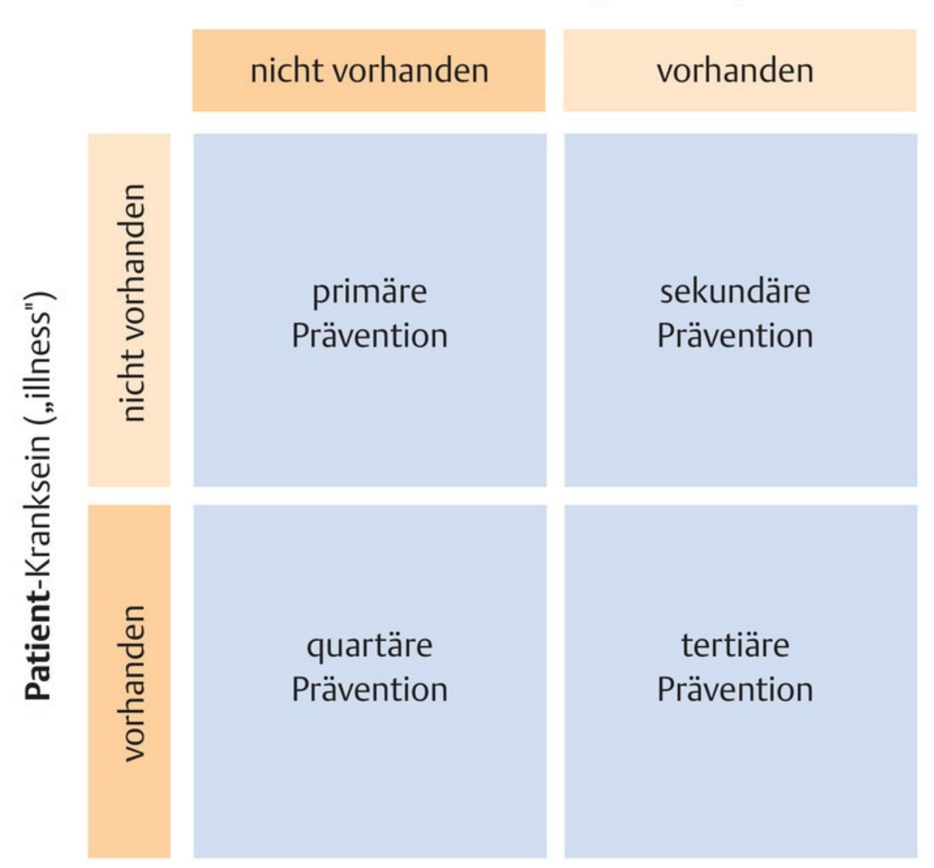


Abb. 23.1 Formen der Prävention in Abhängigkeit von Patienten- und Arztwahrnehmung.

(Quelle: Kühlein T. Quartäre Prävention. In: Klimm H, Peters-Klimm F, Hrsg. Allgemeinmedizin. 6., unveränderte Aufl. Stuttgart: Thieme; 2018)

(Quelle: Kühlein T. Quartäre Prävention. In: Klimm H, Peters-Klimm F, Hrsg. Allgemeinmedizin. 6., unveränderte Aufl. Stuttgart: Thieme; 2018)

Präventionsmaßnahmen

- Präventive Maßnahmen haben im Kindes- und Jugendalter besondere Bedeutung, weil:
  - Kinder und Jugendliche meist noch eine lange Lebenszeit vor sich haben
  - erfolgreiche Präventionsmaßnahmen sich lebenslang positiv auswirken können
  - die frühe Erkennung und Behandlung von Erkrankungen deren Prognose verbessern kann
  - für viele präventive Maßnahmen auch eine günstige Kosten-Nutzen-Relation vorliegt („return on investment“)
- Präventive Maßnahmen kommen nicht nur für somatische Erkrankungen in Betracht, sondern entsprechend dem biopsychosozialen Modell auch für die psychische und soziale Gesundheit.
- Prävention ist – wie Krankenversorgung – grundsätzlich eine Aufgabe der

Sozialversicherungen.

- Die in Umsetzung befindlichen Präventionsmaßnahmen basieren jedoch neben medizinsicher Evidenz v.a. auf politischen Entscheidungen (Beispiel U-Untersuchungen in Deutschland, Mutter-/Eltern-Kind-Pass-Untersuchungen in Österreich).
- Dies führt dazu, dass die für Prävention investierten Summen weit unter jenen der Krankenversorgung liegen, zudem sind Präventionsmaßnahmen zum Teil föderal geregelt (Entscheidung auf Länderebene).

- Tab. 23.1 fasst typische Präventionsmaßnahmen der Pädiatrie ohne Anspruch auf Vollständigkeit zusammen.

Tab. 23.1 Typische Präventionsmaßnahmen der Pädiatrie.

präventive Maßnahme	Zielalter	Intention	nähere Angaben im Kapitel
U-Untersuchungen (Deutschland, Schweiz) Mutter-Kind-Pass (MKP, Österreich)	ab Diagnose der Schwangerschaft	Früherkennung, Vermeidung und Behandlung diverser Risiken für Mutter und Kind	Die normale Kindesentwicklung
Schwangerschaftsvorsorge	pränatal (intrauterin)	Vermeidung embryofetaler Schädigung, u.a. durch Alkohol, Rauchen, Medikamente, Suchtgift, aber auch Infektionen und psychosoziale Belastung und sonstige mütterliche Erkrankung	Neonatologie
Streptokokken-B-Screening der Schwangeren	peripartal	Vermeidung bzw. frühzeitige Erkennung und Behandlung von Streptokokken-B-Sepsis	Neonatologie
Stoffwechselscreening	in den ersten Lebenstagen	Früherkennung von Stoffwechselerkrankungen und v.a. diätetische Maßnahmen	Neonatologie Stoffwechsel
Screening auf Hypothyreose	in den ersten Lebenstagen	frühzeitige Behandlung der angeborenen Hypothyreose	Neonatologie Endokrinopathie
CF-Screening (zystische Fibrose)	in den ersten Lebenstagen	Früherkennung und Behandlung von zystischer Fibrose/Mukoviszidose	Neonatologie Pulmonologie
Hörscreening	in den ersten Lebenstagen	Früherkennung und Behandlung von Innenohr-Schwerhörigkeit	Neonatologie HNO
SIDS-Prävention (plötzlicher Säuglingstod)	1. Lebensjahr	Vermeidung plötzlicher Säuglingstode durch Aufklärung über Präventionsmaßnahmen	Pädiatrische Notfälle
Vitamin-K-Gabe	ab 1. Lebenstag repetitiv	Verhinderung von Gerinnungsstörung und Gehirnblutung	Neonatologie Ernährung
Vitamin-D-Gabe	ab 1. Lebenswoche im 1. (und ggf. 2.) Lebensjahr	Verhinderung von Knochen-Mineralisationsstörung (Rachitis)	Neonatologie Ernährung
Hüftsonografie	in ersten Lebenswochen	Verhinderung der Hüftdysplasie, ggf. durch orthopädische Maßnahmen	Neonatologie
repetitive prophylaktische Gabe des monoklonalen Antikörpers Palivizumab	im 1. und ggf. 2. Lebensjahr (Wintermonate)	Verhinderung von RSV-Infektion bei extremen Frühgeborenen	Neonatologie
Impfprophylaxe „Kinderimpfproramm“	ab 2. Lebensmonat	Verhinderung impfpräventabler Erkrankungen	Infektiologie
Fluoridprophylaxe	ab frühem Kindesalter	Verhinderung von Zahnkaries	Ernährung Zahnmedizin
Augenuntersuchung	ab frühem Kindesalter	Früherkennung und Behandlung von Sehstörungen	Ophthalmologie
Beurteilung der psychosozialen Entwicklung	ab frühem Kindealter	Früherkennung und ggf. Intervention bei Anomalien	Die normale Kindesentwicklung
Ernährungsberatung	ab frühem Kindealter	Verhinderung von Übergewicht, Adipositas und anderen ernährungsbedingten Störungen	Ernährung
Unfallprävention	ab frühem Kindealter	Vermeidung aller Arten von Unfällen im Kindes- und Jugendalter	Pädiatrische Notfälle

präventive Maßnahme	Zielalter	Intention	nähere Angaben im Kapitel
motorische Tests, Bewegungsanalyse (dzt. nicht Routine)	sinnvoll ab Vorschulalter	Erkennung motorischer Defizite und Möglichkeit der Intervention	
Beratung über Medienkonsum	ab Schulalter	sichere und „gesunde“ Mediennutzung, Vermeidung von Abhängigkeit	Psychische und psychosomatische Erkrankungen
Sexualberatung	ab Grundschule	fundierte Wissensvermittlung für Sicherheit im Sexualleben	Kinder- und Jugendgynäkologie Jungenmedizin
Suchtprävention	ab Sekundarstufe	fundierte Wissensvermittlung über Art, Gefahr und Vermeidung von Abhängigkeit und Sucht	Psychische und psychosomatische Erkrankungen
Prävention gegen Mobbing (in der Schule)	im Schulsetting evtl. in Zusammenarbeit mit Schularzt:ärztin	Vermeidung/Bekämpfung von Mobbing/ Bullying in der Schule	Psychische und psychosomatische Erkrankungen

Die Rolle von Kinder- und Jugendärzt:innen

- Tab. 23.1 zeigt die Vielfältigkeit der Prävention im Kindes- und Jugendalter.
- Dies erfordert die multiprofessionelle Zusammenarbeit mit anderen medizinischen Disziplinen, aber auch Hebammen, therapeutischen und psychosozialen Diensten, Pädagog:innen, Behörden u.a.
- Kinder- und Jugendärzt:innen kommt dabei eine zentrale Rolle, weil sie u.a. im Rahmen der U-Untersuchungen die „ganzheitliche“ Übersicht über Entwicklung und Befinden ihrer Patient:innen haben.

Literatur

Wichtige Internetadressen

- www.kindergesundheit-info.de/fuer-fachkraefte/grundlagen/gesundheitsfoerderung/aspekte-gesundheitsfoerderung/
- www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/050–002l_S3_Therapie-Praevention-Adipositas-Kinder-Jugendliche_2019–11.pdf
- www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Kinder–und-Jugendgesundheit/Kinder–und-Jugendgesundheitsstrategie.html

Quelle:

Kerbl R. Allgemeine Methoden in der Pädiatrie. In: Kerbl R, Reiter K, Wessel L, Hrsg. Referenz Pädiatrie. Version 1.0. Stuttgart: Thieme; 2024.

Shortlink: https://eref.thieme.de/11TLMM1C